NGUYỄN QUANG THẠCH (chủ biên)
NGUYỄN MẠNH KHẢI - TRẦN HẠNH PHÚC



ETYLEN VÀ ỨNG DỤNG TRONG TRỒNG TRỌT











NHÀ XUẤT BẢN
NÔNG NGHIỆP

TỦ SÁCH KHUYẾN NÔNG CHO MỌI NHÀ

LỜI NÓI ĐẦU

Hơn nửa thế kỷ qua, các nhà sinh lý thực vật đã lần lượt phát hiện ra năm nhóm chất điều tiết sinh trưởng thực vật (Phytohormones): auxin, gibberillin, xytokinin, axit abxixic và etylen. Dựa trên cơ sở tác động của các chất này trong cây, người ta đã tổng hợp được những chất có bản chất và tác động tương tự để điều khiển quá trình sinh trưởng, phát triển của cây trồng theo ý muốn như: điều khiển sự ra hoa, sự chín của quả; sự rụng của lá, hoa, quả ; sự ngủ nghỉ, sự ra rễ của cành giâm và sự phân hoá giới tính... Việc sử dụng các chất điều tiết sinh trưởng thực vật trong nông nghiệp đã và đang phát triển mạnh mẽ và thu được những thành quả mỹ mãn. Nhiều giải pháp kỹ thuật mới đã ra đời và trở thành quy trình sản xuất bắt buộc như: dùng auxin xử lý ra rễ cho cành giâm; xử lý etylen cho dứa ra hoa trái vụ hoặc kích thích tiết mủ cao su; phun gibberillin để điều khiển lúa lai...

Etylen là một cacbuahydro đơn giản ở dạng khí, được phát hiện và xếp vào nhóm phytohormones muộn nhất nhưng lại được đưa vào ứng dụng đại

trả nhanh nhất, mang lại hiệu quả kinh tế to lớn. Khác với các chế phẩm hoá học khác, etylen không gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng vệ sinh của nông sản và môi trường. Do đó etylen đang là một chất điều tiết sinh trưởng "hợp thời" được ứng dụng rộng rãi trong nông nghiệp. Tuy nhiên việc nghiên cứu, sử dụng, cung cấp thông tin về chất điều tiết sinh trưởng hữu hiệu này ở Việt Nam còn hạn chế.

Cuốn sách ***"Etylen và ứng dụng trong trồng trọt"*** *nhằm cung cấp cho bạn đọc những thông tin cần thiết về etylen và các ứng dụng có hiệu quả của nó trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá nông nghiệp nước ta...*

Tác giả hy vọng cuốn sách này sẽ là tài liệu tham khảo bổ ích cho các nhà nghiên cứu sinh lý thực vật, nông học, bảo quản chế biến nông sản và những người sản xuất đang quan tâm đến việc điều khiển cây trồng theo ý muốn.

Trong thời đại thông tin bùng nổ hiện nay, các thông tin cung cấp trong cuốn sách còn hạn chế, chúng tôi mong nhận được sự góp ý của đông đảo bạn đọc để lần xuất bản sau sách được hoàn thiện hơn.

CÁC TÁC GIẢ

Chương 1

CHẤT ĐIỀU HOÀ SINH TRƯỞNG THỰC VẬT VÀ VAI TRÒ ĐỐI VỚI CÂY TRỒNG

Trong quá trình sinh trưởng phát triển, cây trồng không những cần các chất dinh dưỡng cơ bản như nước, protein, gluxit, lipit, chất khoáng... mà còn cần các chất có hoạt tính sinh lý như vitamin, enzym và hoocmon. Trong đó hoocmon giữ một vị trí quan trọng trong việc điều chỉnh các quá trình sinh trưởng, phát triển và các hoạt động sinh lý của cây trồng. Hoocmon thực vật (Phytohormones) là các chất hữu cơ có bản chất hoá học khác nhau được tổng hợp với một lượng rất nhỏ ở các cơ quan, bộ phận nhất định của cây và từ đó được chuyển đến cơ quan, bộ phận khác trong cây, tham gia điều hoà các hoạt động sinh lý, các quá trình sinh trưởng, phát triển của cây, duy trì mối quan hệ hài hoà giữa các cơ quan, bộ phận trong cây.

Qua nghiên cứu bản chất của các hoocmon thực vật, bằng con đường tổng hợp hoá học, con người đã tạo ra một loạt các hợp chất hoá học có hoạt tính sinh học tương tự như các hoocmon thực vật làm phương tiện hoá học điều chỉnh sinh trưởng, phát triển của cây trồng nhằm thu năng suất cao, phẩm chất tốt điều khiển

cây trồng theo những định hướng mong muốn. Các chất này được gọi là các chất điều chỉnh sinh trưởng tổng hợp.

Các hoocmon thực vật cùng với các chất điều chỉnh sinh trưởng tổng hợp tạo nên nhóm các chất điều hoà sinh trưởng thực vật.

Các chất điều chỉnh sinh trưởng thực vật có thể chia thành 2 nhóm có tác dụng đối kháng về sinh lý đó là: chất kích thích sinh trưởng và chất ức chế sinh trưởng.

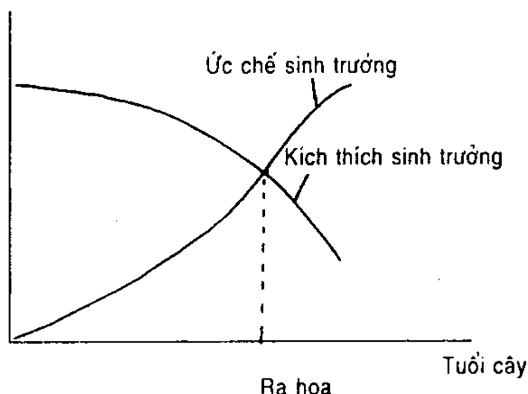
• Các chất kích thích sinh trưởng bao gồm: auxin, gibberellin và xytokinin, có tác dụng kích thích các quá trình sinh trưởng của cây trồng.

• Các chất ức chế sinh trưởng bao gồm: axit abxixic, etylen, các chất phenol; các chất làm chậm sinh trưởng, các chất diệt cỏ..., có tác dụng ức chế lên quá trình sinh trưởng của cây trồng.

Sự cân bằng hoocmon mà cụ thể là sự cân bằng giữa các chất kích thích sinh trưởng và các chất ức chế sinh trưởng trong cây giữ vai trò quyết định đến quá trình sinh trưởng, phát triển của cây trồng. Các chất kích thích sinh trưởng được tạo ra chủ yếu ở những bộ phận còn non của cây như: chồi, lá, quả, rễ non; ở phôi... và chi phối sự hình thành và phát triển của các cơ quan sinh dưỡng. Trong khi đó, các chất ức chế sinh

trưởng được hình thành và tích luỹ chủ yếu trong các cơ quan đã trưởng thành, cơ quan dự trữ và cơ quan sinh sản (hạt, củ giống).

Trong quá trình phát triển cá thể của cây trồng từ khi cây được sinh ra cho đến khi cây chết (đối với cây ra hoa quả một lần), cân bằng hoocmon diễn ra theo chiều hướng được minh hoạ trong đồ thị 1.



Đồ thị 1: ***Sự cân bằng giữa các chất kích thích sinh trưởng và các chất ức chế sinh trưởng***

Đồ thị trên chỉ ra các ảnh hưởng kích thích (chất kích thích sinh trưởng) giảm dần và ảnh hưởng ức chế (chất

ức chế sinh trưởng) tăng dần cho đến khi hàm lượng các nhóm hoocmon thực vật đạt tới sự cân bằng là lúc cây trồng chuyển từ sinh trưởng dinh dưỡng sang sinh trưởng sinh sản mà biểu hiện bên ngoài là sự ra hoa.

Bên cạnh đó, bất cứ một biểu hiện sinh trưởng, phát triển nào của cây trồng cũng chịu ảnh hưởng của sự điều chỉnh bằng tỷ lệ giữa các nhóm hoocmon thực vật trong cây. Ví dụ: sự nảy mầm của hạt, củ được điều chỉnh bởi tỷ lệ gibberellin và axit abxixic, sự chín của quả được điều chỉnh bởi tỷ lệ auxin và etylen; ưu thế ngọn của cây trồng được điều chỉnh bởi tỷ lệ auxin và xytokinin... Điều này có ý nghĩa rất lớn trong việc sử dụng chất điều chỉnh sinh trưởng nhằm điều khiển sinh trưởng của cây theo định hướng mong muốn. Sau đây là các vai trò sinh lý quan trọng nhất của các hoocmon thực vật và các chất điều chỉnh sinh trưởng.

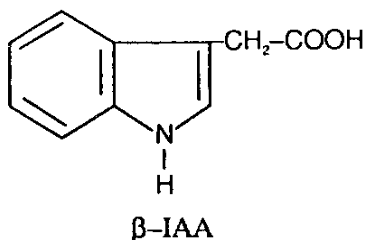
I. CÁC CHẤT KÍCH THÍCH SINH TRƯỞNG

1. Auxin

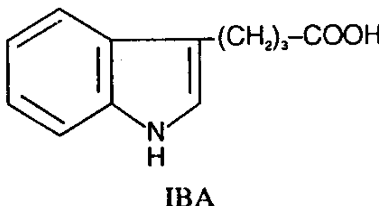
a) Giới thiệu chung

Auxin là Phytohoocmon được phát hiện đầu tiên nhờ công sức của nhiều nhà khoa học: Darwin (1880); Paol (1919); Went (1928). Giáo sư người Hà Lan Kogl (1934) đã xác định chất đó là axit β-indol axetic (βIAA) và gọi là auxin. Bằng con đường hoá học, hàng loạt các hợp chất có bản chất auxin đã ra đời trong đó các chất quan trọng nhất là α-NAA (axit α-Naphtylaxetic); IBA (axit

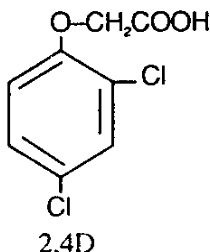
indolbutiric); 2,4D (axit 2,4 Dichlorophenoxy axetic)... Dưới đây là công thức hoá học của một số auxin quan trọng:



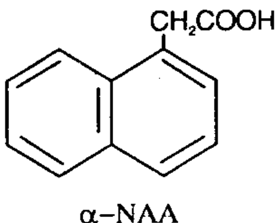
β–IAA



IBA



2,4D



α–NAA

Các hiệu quả sinh lý của auxin có thể tóm tắt như sau:

b) Vai trò sinh lý

- Auxin kích thích sự giãn nở của tế bào: dưới tác dụng của auxin, tế bào tăng kích thước dẫn tới tăng diện tích lá; tăng đường kính và chiều dài của thân, cành, rễ; tăng kích thước quả, củ... Hiệu quả này xảy ra đồng thời với tác dụng của gibberellin.
- Auxin điều khiển tính hướng của cây trồng (hướng quang và hướng địa): do có sự phân bố nồng độ auxin

khác nhau ở 2 phía của cây (phía được chiếu sáng và phía che khuất) mà cây trồng thường có xu hướng vươn ra phía nguồn sáng và rễ luôn hướng về đất (hướng địa)...

- Auxin điều khiển ưu thế ngọn: Ưu thế ngọn là một hiện tượng sinh trưởng đặc biệt của cây trồng. Hiện tượng ưu thế ngọn gây ra có sự tích luỹ nhiều auxin ở đỉnh ngọn hoặc đầu rễ. Khi chồi ngọn và rễ chính sinh trưởng mạnh sẽ ức chế sinh trưởng của chồi bên và rễ phụ. Việc tạo hình, tạo tán cho cây như chè, cây ăn quả, cây hoa đều dựa trên nguyên tắc loại bỏ hoặc làm yếu ưu thế ngọn tạo điều kiện cho sự phân cành.
- Auxin kích thích sự hình thành rễ, đặc biệt là rễ bất định trên cành giâm, cành chiết và trên mô nuôi cấy.
- Auxin kích thích sự hình thành và lớn lên của quả và tạo nên quả không hạt. Khi dùng để tạo quả không hạt, tác động của auxin thường được hỗ trợ bởi gibberellin.
- Auxin kìm hãm sự rụng lá, rụng hoa, rụng quả: sử dụng auxin ngoại sinh (αNAA, IBA, ...) để hạn chế sự rụng lá, hoa, quả của cây trồng.

2. Gibberellin (Gib.)

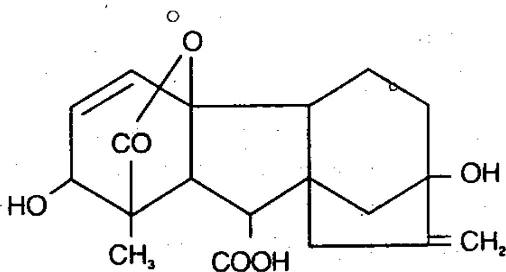
a) Giới thiệu chung

Gibberellin là nhóm Phytohoocmon được phát hiện thứ hai sau auxin. Việc phát hiện Gibberellin bắt đầu

bằng các nghiên cứu trên cây lúa von (hiện tượng lúa mọc vống do sinh trưởng quá mạnh).

Bệnh lúa von do nấm *Gibberella fujikuroi* gây ra, ở giai đoạn gây bệnh, mang tên là *Fusarium moniliforme.*

Năm 1932, Kurosawa (Nhật Bản) đã thành công trong việc lây bệnh "von" nhân tạo cho lúa và ngô nhưng mãi tới năm 1955, các nhà khoa học Anh, Mỹ mới xác định được bản chất hoá học của chất gây bệnh "von", đó là axit gibberellic. Sau đó axit này được xác định là một Phytohoocmon. Hiện nay (1997) đã phát hiện được 103 loại gibberellin khác nhau được ký hiệu từ GA_1 đến GA_{103}, trong đó GA_3 là loại có hoạt tính sinh lý lớn nhất. Công thức cấu tạo của GA_3 như sau:



Dưới đây là các hiệu quả sinh lý quan trọng nhất của Gibberellin.

b) Vai trò sinh lý

- Kích thích sinh trưởng kéo dài thân, lóng của cây hoà thảo do tác dụng lên pha giãn dọc của tế bào.
- Gib. kích thích sự nảy mầm của hạt, củ, căn hành. Do đó, có thể sử dụng Gib. để phá quá trình ngủ nghỉ của các cơ quan này.
- Gib. ảnh hưởng đến sự ra hoa của cây trồng và sự phân hoá giới tính đực ở các cây họ bầu bí.
- Gib. ảnh hưởng đến sự lớn lên của quả và sự tạo quả không hạt.
- Gib. ngăn cản quá trình rụng của cơ quan (lá, hoa, quả), làm chậm quá trình chín, quá trình già hoá của các cơ quan và của toàn cây.

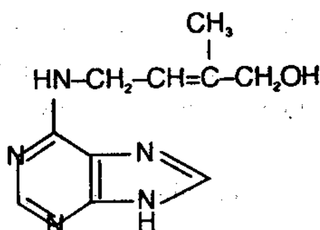
3. Xytokinin

a) Giới thiệu chung

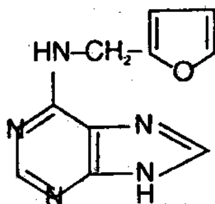
Việc phát hiện ra xytokinin gắn liền với kỹ thuật nuôi cấy mô tế bào thực vật. Năm 1955, Miller và Skoog đã phát hiện ra một chất có tên là kinetin mà khi bổ sung vào môi trường nuôi cấy mô thuốc lá đã kích thích sự phân chia tế bào và phân hoá mô nuôi cấy theo hướng tạo chồi rất nhanh trong ống nghiệm.

Xytokinin trong cây được Letham và Miller (1963) chiết tách từ hạt ngô có tên là zeatin. Zeatin là chất có hoạt tính kích thích mạnh hơn kinetin 10-100 lần.

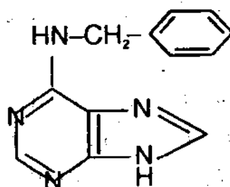
Ngoài 2 hợp chất kể trên, thuộc nhóm này còn có benzyl adenin (BA) - một chất điều chỉnh sinh trưởng tổng hợp. Sau đây là công thức cấu tạo của các hợp chất thuộc nhóm xytokinin:



Zeatin



Kinetin



BA

Hiệu quả sinh lý của xytokinin được tóm tắt như sau:

b) Vai trò sinh lý

- Kích thích mạnh sự phân chia tế bào, tạo nên sự trẻ hoá ở các bộ phận và của toàn cây.

- Kích thích sự phân hoá chồi.
- Kìm hãm quá trình già hoá của các cơ quan và của toàn cây nên xytokinin được xem như một hoocmon trẻ hoá. Nếu bộ rễ cây được duy trì tốt thì quá trình hoá già của cây sẽ bị ngăn cản, cây sẽ có tuổi thọ dài hơn. Ngoài ra xytokinin còn có tác dụng kìm hãm sự phá huỷ của diệp lục, protein và axit nucleic. Do đó có thể kéo dài tuổi thọ, màu xanh của lá (rau, hoa) bằng xử lý xytokinin ngoại sinh.
- Xytokinin kích thích sự nảy mầm của hạt và chồi ngủ tương tự gibberellin.
- Trong sự tương tác với auxin, xytokinin điều chỉnh hiện tượng ưu thế ngọn của cây theo hướng làm giảm ưu thế ngọn hay nói cách khác, xytokinin kích thích sinh trưởng của chồi bên.
- Xytokinin ảnh hưởng đến quá trình trao đổi chất, đặc biệt là các quá trình sinh tổng hợp axit nucleic, protein, chlorophyll (diệp lục) do đó ảnh hưởng đến toàn bộ hoạt động sinh lý của cây.

II. CÁC CHẤT ỨC CHẾ SINH TRƯỞNG

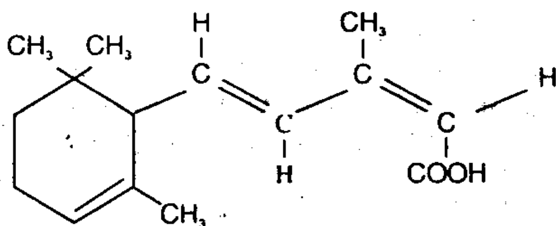
1. Axit abxixic (ABA)

a) Giới thiệu chung

Lịch sử phát hiện ra ABA gắn liền với tên tuổi của nhiều nhà nghiên cứu. Liu và Carn (1961); Ohkuma và

Eddicott; Wareing (1963) khi nghiên cứu chất gây ra hiện tượng rụng hoa, quả ở cây bông. Những chất mà các nhà nghiên cứu trên tìm ra có cùng một bản chất hoá học và đó chính là axit abxixic (ABA).

Khác với các chất kích thích sinh trưởng, ABA được tích luỹ nhiều ở các cơ quan già, cơ quan đang ngủ nghỉ, cơ quan dự trữ, cơ quan sinh sản, cơ quan sắp rụng và là một chất ức chế sinh trưởng mạnh ở thực vật. Công thức cấu tạo của ABA như sau:



ABA

Dưới đây là các hiệu quả sinh lý chủ yếu của ABA.

b) Vai trò sinh lý

- ABA kiểm soát sự rụng của cơ quan do kích thích xuất hiện tầng rời ở cuống lá, hoa, quả. Tuy vậy, quá trình kiểm soát hiện tượng này còn có tác động phối hợp của etylen và auxin.

- ABA điều chỉnh sự ngủ nghỉ. Trong các cơ quan đang ở trạng thái ngủ nghỉ thường có hàm lượng ABA rất cao trong khi hàm lượng gibberellin rất thấp. Có thể nói sự ngủ nghỉ và mọc mầm được điều chỉnh chính bằng tỷ lệ ABA/GIB.
- ABA gây nên hiện tượng đóng khí khổng ở lá có tác dụng hạn chế sự thoát hơi nước, chống héo cho cây trồng hoặc nông sản.
- ABA được coi như một "hoocmon stress". Khi cây trồng gặp điều kiện ngoại cảnh bất thuận, thay đổi đột ngột (như nóng, lạnh, khô...) hàm lượng ABA trong cây tăng lên đáng kể.
- ABA còn được coi như một "hoocmon hoá già". Cùng với sự phát triển cá thể, ABA tăng dần lên trong mô, tế bào làm cho cây hoá già nhanh và chết.

2. Etylen

Trong các Phytohormones, etylen được phát hiện muộn nhất và là chất duy nhất tồn tại dưới dạng khí. Nó giữ vai trò quan trọng trong quá trình chín và quá trình giá hoá của cây trồng và nông sản. Chương 2 và 3 của cuốn sách này sẽ trình bày riêng về etylen và các hiệu quả sinh lý đối với cây trồng cũng như các ứng dụng cơ bản của nó trong nông nghiệp.

3. Các hợp chất phenol

Phenol là sản phẩm trao đổi chất tự nhiên trong cây. Trong cây có tới trên 2000 hợp chất mang đặc tính này.

Chúng có tác dụng ức chế sinh trưởng và ức chế quá trình trao đổi chất. Các hợp chất phenol kích thích hoạt tính của enzym phân huỷ auxin (IAA - oxidaza), kìm hãm sự giãn của tế bào, tham gia vào việc tổng hợp lignin làm thành tế bào hoá gỗ nhanh. Các hợp chất phenol còn gây ảnh hưởng đến sự ngủ nghỉ của cây. Trong cây, chúng thường tồn tại dưới dạng liên kết với gluxit tạo nên các glucozit không độc cho cây.

Tuy nhiên, vai trò của các hợp chất phenol đối với sự sinh trưởng của cây không thật rõ và đặc hiệu.

4. Các chất làm chậm sinh trưởng (Retardants) (LCST)

Các chất LCST là các chất được tổng hợp nhân tạo có bản chất hoá học rất khác nhau. Chúng gây ức chế pha giãn của tế bào làm cây thấp lùn, phiến lá rộng mở, xúc tiến sự ra hoa... nhưng không gây hiện tượng dị hình và không làm biến đổi các đặc trưng sinh sản của cây trồng. Vì vậy, được sử dụng rộng rãi trong nông nghiệp nhằm mục đích làm thấp cây, cứng cây, chống lốp đổ, tăng năng suất...

Sau đây là một số chất LCST phổ biến:

a) CCC (Chlor Cholin Chlorid)

CCC được coi là chất đối kháng với Gib. vì nó kìm hãm sự tổng hợp Gib. trong cây. Ngoài các tác dụng

như làm thấp cây, chống lốp đổ, nó còn làm tăng sự hình thành diệp lục, xúc tiến sự ra hoa...

b) MH (Malein hydrazid)

MH là chất kháng auxin vì nó kích thích hoạt tính của enzym phân huỷ auxin (IAA-oxidaza). MH là chất ức chế sự nảy mầm và kéo dài thời kỳ ngủ nghỉ của củ giống (hành, tỏi, khoai tây); ức chế sự sinh trưởng của chồi bên của cây nên được sử dụng để ngăn cản sự mọc chồi bên của cây thuốc lá, giảm đáng kể công lao động tỉa bỏ chồi bên. Ngoài ra MH còn có tác dụng làm rụng lá, tạo điều kiện thuận lợi cho việc thu hoạch bằng máy (ví dụ trong thu hoạch bông...).

c) TIBA (Trijod benzoic acid)

TIBA cũng là chất kháng lại tác dụng của auxin do nó kìm hãm sự vận chuyển auxin trong cây. TIBA làm giảm ưu thế ngọn, làm chậm sinh trưởng của chồi ngọn, hạn chế chiều cao cây, xúc tiến sự phân cành, xúc tiến sự ra hoa và hình thành củ.

d) ALAR (SADH - Sucxinic acid dimetyl hydrazid)

ALAR là tên thương phẩm của SADH, được sử dụng rộng rãi để làm tăng tính chống chịu của cây trồng đối với điều kiện ngoại cảnh bất lợi, làm tăng tính chống đổ. Ngoài ra nó cũng có tác dụng kích thích sự ra hoa ở một số cây trồng.

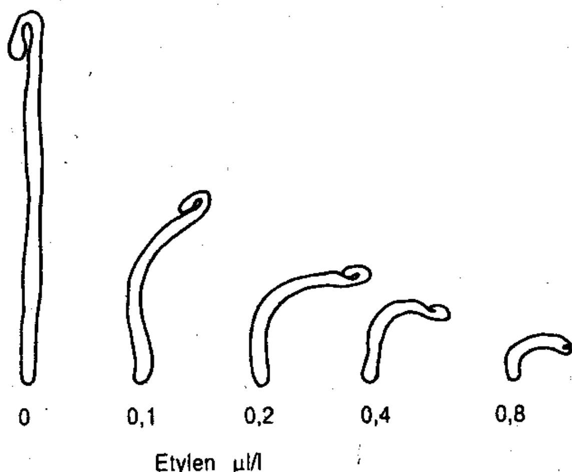
Chương 2

ETYLEN

I. SỰ PHÁT HIỆN RA TÁC ĐỘNG SINH LÝ CỦA ETYLEN

Nhà khoa học Nga D. N. Neliubov, là người đầu tiên (1901) phát hiện ra etylen có ảnh hưởng đến sinh trưởng của thực vật.

Ông đã chứng minh được: etylen và axetylen có mặt trong thành phần của khí đốt đã gây ra hiện tượng uốn cong thân và làm thay đổi tính hướng của thân cây



Hình 1: Ảnh hưởng của Etylen đến sinh trưởng của mầm cây đậu Hà Lan sau 48 giờ xử lý

đậu Hà Lan mọc vống. Nồng độ gây ra tác động trên của etylen là rất thấp: một phần trên 1.600.000 phần không khí (khoảng 0,6 ppm). Etylen đã tác động lên cây đậu Hà Lan mọc vống theo một cơ chế được gọi là "phản ứng ba chiều" của thân: kìm hãm sự giãn, làm dầy thân và thay đổi hướng mọc (hình 1).

Vào những năm 20 của thế kỷ 20, tác động sinh lý của etylen được phát hiện ngày càng rõ hơn, đặc biệt trong việc làm chín quả cam, quýt, chuối và nhiều quả khác (F. Denin, 1924). Năm 1934, nhờ sự phát triển của các phương pháp phân tích hoá học, R. Gein đã chứng minh được: chính thực vật nói chung và cây trồng nói riêng có khả năng tự tổng hợp etylen. Năm 1935, Crocker và các cộng sự (Hoa Kỳ) đã đề nghị coi etylen như là một hoocmon của sự chín.

Sau đó, với sự ra đời của các phương pháp, thiết bị phân tích khí cực nhạy (sắc ký khí) người ta đã xác định: etylen là sản phẩm tự nhiên của quá trình trao đổi chất trong cây và được hình thành với lượng nhỏ ở tất cả các mô khác nhau của cây. Từ mô khoẻ đến mô bị bệnh; từ mô còn non đến mô già; từ quả còn xanh đến quả đang chín. Etylen được sản sinh với một lượng nhỏ và được khuếch tán đến các cơ quan, bộ phận khác nhau trong cây dưới dạng hợp chất ACC (1-Aminocyclopropane 1-Cacboxylic acid). Tại đó, ACC có thể chuyển thành etylen và gây hiệu quả sinh lý cho dù vị trí đó ở xa nơi sản sinh ra ACC.

Ngày nay, người ta đã thừa nhận rằng: etylen là hoocmon của sự chín, sự già hoá và của các "stress". Nó là một phytohoocmon duy nhất ở dạng khí.

Về cấu tạo hoá học etylen ($CH_2=CH_2$) là một cacbuahydro khí đơn giản đầu tiên của dãy cacbuahydro chưa no (các Olephin) có trọng lượng phân tử là 28,05. Trong điều kiện thường, etylen là một chất khí không màu, có mùi ête nhẹ. Nhiệt độ đông đặc là - 181^{o}C và nhiệt độ sôi là -103^{o}C.

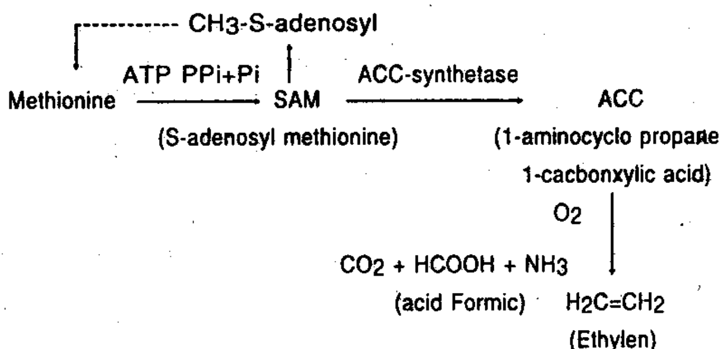
Sự có mặt của liên kết đôi trong phân tử khiến etylen có 3 phổ hấp thụ cực đại ở vùng tử ngoại. Đó là 161, 166 và 175 nm. Phân tử etylen có ái lực đáng kể với lipit, tan kém ở trong nước, tan tốt hơn ở trong rượu và tan rất tốt trong ête. Ứng với nồng độ 1ppm (một phần triệu) trong pha khí ở 25^{o}C, etylen có nồng độ phân tử trong nước là $4,4.10^{-9}$M.

Ở dạng thông thường, etylen không thể hiện rõ là một phytohoocmon, trong cây, với nồng độ rất thấp (0.001-0,1 μl/l) etylen đã gây đóng, mở các quá trình sinh lý của cây (kìm hãm sinh trưởng, gây chín...). Trong cơ thể thực vật, có sự điều hoà nồng độ etylen ở các mô khác nhau của cây. Nồng độ etylen được kiểm soát bởi tốc độ sản sinh ra nó. Nếu có hiện tượng dư thừa etylen trong mô, etylen sẽ được khuếch tán vào môi trường.

Ngoài cây trồng, etylen còn được tổng hợp ở vi khuẩn, nấm; các thực vật hạ đẳng, thượng đẳng khác.

II. SINH TỔNG HỢP ETYLEN

Cho đến nay, các tác giả đều thống nhất cho rằng etylen được sản sinh ra từ axit amin methionine theo sơ đồ sau:



ACC-Synthetase đóng một vai trò quan trọng trong quá trình điều hoà sản sinh ra etylen.

Tốc độ sản sinh ra etylen cũng chịu ảnh hưởng của các hoocmon khác trong cây như auxin, xytokinin, ABA. Đó là do các hoocmon kể trên gây ảnh hưởng đến sự tổng hợp ACC-Synthetase. Auxin là một ví dụ điển hình về mối quan hệ này. Auxin ở nồng độ thấp là một chất kích thích sinh trưởng nhưng ở nồng độ cao lại là chất ức chế sinh trưởng do nó kích thích tạo ra etylen.

Các chất kháng lại quá trình sản sinh ra etylen (chất kháng etylen) như các ion kim loại nặng có ảnh

hưởng trực tiếp đến quá trình sinh tổng hợp hoạt tính của enzym ACC-Synthetase.

Oxy giữ vai trò quan trọng trong quá trình chuyển ACC thành etylen. Đây chính là cơ sở cho việc bảo quản nông sản trong môi trường kín (thiếu O_2) hay trong khí quyển điều chỉnh (điều chỉnh các thành phần không khí trong khí quyển bảo quản như O_2, CO_2, N_2...) có tác dụng kháng etylen để kéo dài quá trình chín và già của nông sản là vì lý do kể trên.

III. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH ETYLEN

Có 2 phương pháp xác định etylen, đó là phương pháp hoá học và phương pháp sinh học.

1. Phương pháp hoá học

Để bảo đảm độ chính xác của phương pháp phân tích hoá học, phải lấy được mẫu etylen chuẩn và không bị thất thoát. Do đó, kiểm soát được tốc độ hình thành etylen ở các mô là rất quan trọng. Mô được đưa vào các hộp kín có chia khoang. Các khoang khí được hút ra định kỳ và được phân tích bằng các phương tiện đặc biệt. Cụ thể, ngâm mô vào nước trong môi trường chân không để các bọt khí nổi lên; đặt mô vào một quả cầu khí. Định kỳ chuyển các quả cầu khí đã giãn ra trong điều kiện chân không vào buồng sắc ký khí.

Các phương pháp phân tích hoá học thuần tuý dựa trên cơ sở: khi cho etylen tác động với brôm và axit

nitơric (hoặc axit sunphuric) đặc sẽ cho phức etylen dibromid, phức này xác định được bằng phản ứng màu với diphenylethylen diamin hoặc axetamit bạc. Độ nhạy của phương pháp này là 25-1000 μl/l.

Các phương pháp so màu dựa trên cơ sở etylen tác động với một số ion kim loại như thuỷ ngân, paladi. Độ nhạy của phương pháp này là 5μl/l.

Cũng có thể cho etylen tác động với axit sunfuric đặc, kết quả cho axit etyl sunfuric. Axít này sẽ được oxy hoá thành axit axetic và định lượng etylen thông qua lượng axit axetic.

Phương pháp quan trọng nhất, chính xác nhất hiện nay để xác định nồng độ etylen là sắc ký khí. Độ nhạy của phương pháp này khi sử dụng detector ion hoá ngọn lửa có thể xác định được nồng độ từ 0,01-0,05 μl/l (trong khi đó, độ nhạy này với máy quang phổ hồng ngoại là 41 μl/l và của máy khối phổ là 0,05 μl/l).

2. Phương pháp sinh học (Biotest)

Ví dụ điển hình nhất của phương pháp này là "phản ứng ba chiều" ở thân cây đậu Hà Lan mọc vống. Khi có mặt của etylen trong buồng kín với thời gian 24 giờ, các thân cây đậu Hà Lan 5-6 ngày tuổi (kể từ khi gieo hạt) đã bị uốn cong và thay đổi tính hướng. Người ta đã đo được độ mẫn cảm hay độ nhạy của thân cây đậu Hà Lan khi nồng độ etylen chỉ vào khoảng 1 μl/l.

Ngoài ví dụ trên, còn phát hiện được sự có mặt của etylen qua phản ứng héo của lá. Trong phản ứng "héo lá" của lá cây cà chua trưởng thành, độ mẫn cảm của lá với etylen trong khoảng 0,04 - 0,1 µl/l tức là thấp hơn 1000 lần độ mẫn cảm của con người đối với etylen.

Có một loại lá cây mà cho đến nay được coi là mẫn cảm nhất đối với etylen, đó là lá dưa bở chỉ cần một lượng cực nhỏ etylen lá cây đã có phản ứng héo và độ mẫn cảm của nó là 0,001 µl/l (một phần tỷ).(*)

IV. HÀM LƯỢNG CỦA ETYLEN TRONG THỰC VẬT VÀ VI SINH VẬT

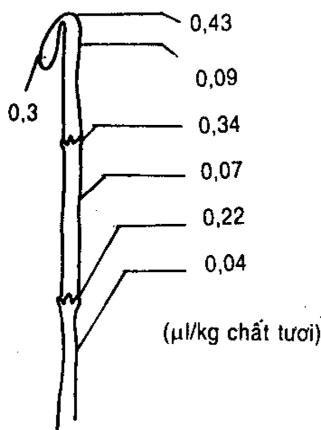
Etylen có thể được hình thành từ các vi sinh vật. Các chủng vi khuẩn như *Streptomyces, Pseudomonas Solanacearum*... sản sinh rất nhiều etylen và sự sản sinh này phụ thuộc vào tốc độ sinh trưởng, cường độ hô hấp của chúng.

Ở nấm, trong số 238 loài nghiên cứu có tới 25% loài sản sinh etylen. Ở các loài khác nhau tốc độ sự sản sinh etylen khác nhau. Nếu ở *Penicillium lateum* là 2,18 µl/kg/24 giờ thì ở *Penicillium corylophyllum* là 10,7 µl/kg/24 giờ và *Neurospora* là 0,9 µl/kg/24 giờ.

(*) Để hình dung ra tỷ lệ này, có thể liên tưởng có một hộp etylen thể tích 2,5 cm^3 đặt trong một buồng có thể tích $2500m^3$.

Ở nấm *Penicillium*, giai đoạn hình thành bào tử là giai đoạn sản sinh etylen cực đại và giảm vào giai đoạn già của các mixen nấm.

Ở thực vật thượng đẳng, quá trình sản sinh etylen phụ thuộc vào giai đoạn phát triển của các cơ quan khác nhau. Trong mầm đậu Hà Lan mọc vống, vị trí của các cơ quan có liên quan tới tốc độ hình thành etylen (hình 2).



Hình 2: Ảnh hưởng của vị trí cơ quan đến sự sản sinh etylen

Sự hình thành etylen thường tập trung ở đỉnh sinh trưởng, ở mô đốt và giảm ở phần lóng, thân, cành. Ở cây táo, etylen được tạo ra nhiều ở chồi ngủ. Hàm lượng etylen giảm khi lá táo xoè mở và khi cây táo nở hoa. Sau đó hàm lượng này lại tăng lên lúc cây già, khi lá và quả rụng.

Sự sản sinh etylen còn phụ thuộc vào kích thước cơ quan và cấu tạo giải phẫu của biểu bì. Ví dụ, với lá cây, lượng etylen tổng hợp được dao động mạnh trong khoảng 5-10 µl/kg/24 giờ. Bảng 1 cho thấy hàm lượng etylen có trong một số cây trồng.

*Bảng 1: **Hàm lượng etylen nội sinh đo được ở một số cây trồng***

Tên cây trồng	Hàm lượng etylen (µl/kg chất tươi)
Chuối	0,01 - 2,0
Cam, quýt	0,13 - 1,0
Táo	25 - 2500
Lá bông	0,25 - 0,75
Rễ đậu Hà Lan	2,0
Thân đậu tương	0,8

Trên cây táo trong phạm vi nhiệt độ 20-25^{o}C, nếu tăng thêm 10^{o}C thì tốc độ phản ứng sinh etylen tăng 2,8 lần, trong khi phản ứng sinh CO_2 chỉ tăng 2,5 lần và phản ứng tách O_2 là 2,7 lần.

Nếu nâng nhiệt độ lên trên ngưỡng tối thích (với táo là 35^{o}C) thì sự sản sinh etylen giảm xuống. Sự điều chỉnh hàm lượng etylen thông qua nhiệt độ có ý nghĩa rất quan trọng đối với quá trình nảy mầm và già hoá các bộ phận của cây. Ngoài ra, hàm lượng CO_2 trong mô cũng ảnh hưởng đến sự sản sinh etylen. Nó có thể kìm hãm, kích thích hoặc không gây ảnh hưởng đến quá trình tổng hợp etylen ở các mô khác nhau. Ví dụ, với hàm lượng CO_2 từ 10-80% ở táo có sự kìm hãm tạo etylen, ở khoai lang có sự kích thích còn ở đậu tương, cam, chanh lại không có ảnh hưởng.

Ảnh hưởng của CO_2 đến sản sinh etylen cũng giống như ảnh hưởng của nó đến quá trình hô hấp của cây trồng.

V. HIỆU QUẢ SINH LÝ CỦA ETYLEN

1. Etylen với sự phát triển và chín của quả

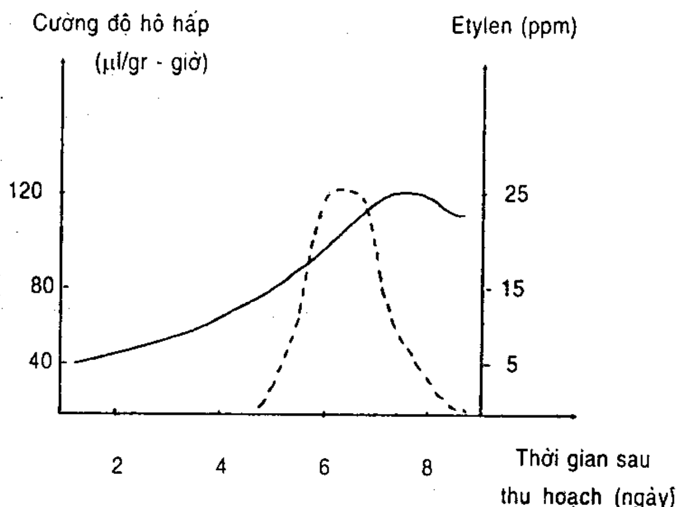
Sự phát triển và chín quả của cây ăn quả gắn liền với sự tăng hô hấp của nó. Tùy theo đặc điểm hô hấp của quả khi chín, người ta chia quả thành 2 loại:

- Quả có hô hấp bột phát (Climacteric fruits).

- Quả không có hô hấp bột phát (Non-Climacteric fruits).

Ở quả có hô hấp bột phát, giai đoạn đầu của quá trình chín cường độ hô hấp tăng lên đột ngột, sau đó giảm mạnh tạo nên một đỉnh cao hô hấp gọi là hô hấp bột phát. Song song với quá trình này, etylen cũng được sản sinh nhiều và đường biểu diễn của nó cũng có một đỉnh như cường độ hô hấp (đồ thị 2). Điều đó chứng tỏ etylen đã giữ vai trò quan trọng trong việc tạo ra hô hấp bột phát và kích thích quá trình chín.

Các loại quả như: táo, mơ, mận, đào, xoài, chuối, cà chua, đu đủ... là các loại quả có hô hấp bột phát còn các loại quả không có hô hấp bột phát là: nho, cam, chanh, dứa, dưa chuột... So với quả không có hô



*Đồ thị 2: **Cường độ hô hấp và sự sản sinh etylen ở quả có hô hấp bột phát***

hấp bột phát, trong quá trình chín, quả có hô hấp bột phát sản sinh ra etylen nhiều hơn. Ví dụ: chuối, xoài: 0,04 - 3,0 µl/l; cam, chanh: 0,1 - 0,4 µl/l.

Do đó, ở quả có hô hấp bột phát, xử lý etylen ngoại sinh có thể làm quả chín nhanh rõ rệt, còn ở các quả không có hô hấp bột phát hiệu quả xử lý etylen để thúc chín không rõ. Quả càng già (trưởng thành), lượng etylen cần để xử lý gây chín càng thấp.

biểu hiện già hoá của hoa cắt dưới tác động của etylen như sau:

- Ức chế nở của nụ hoa (hoa cẩm chướng, hoa hồng)

- Gây rụng lá (cây hoa hồng)

- Gây rụng cánh hoa (hoa hồng, loa kèn trắng)

- Làm tóp cánh hoa (cẩm chướng)

Tốc độ sản sinh etylen rất khác nhau tùy thuộc vào độ già của hoa. Ví dụ: hoa ở giai đoạn nụ có tốc độ sản sinh etylen thấp như hoa hồng, cẩm chướng, loa kèn trắng. Đối với hoa cắt loại này có thể gây nở nhân tạo

khi thụ phấn thụ tinh hoa tàn rất nhanh. Những hoa có cấu trúc làm chậm quá trình thụ phấn thụ tinh đều có

thời gian tồn tại rất lâu, ví dụ như hoa lan chẳng hạn. Sự mẫn cảm của hoa cắt với etylen cũng khác nhau: hoa hồng, hoa cẩm chướng, hoa loa kèn trắng, hoa lan... là những loài hoa rất mẫn cảm với etylen. Chỉ cần một lượng rất nhỏ etylen (phần triệu) đã có thể làm hư hỏng hoàn toàn các hoa cắt này trong một thời gian ngắn.

Tuy nhiên, sự mẫn cảm này còn phụ thuộc vào tuổi sinh lý của hoa lúc thu hoạch, vào cân bằng phytohoocmon và vào các yếu tố khác như: sự cân bằng nước; nhiệt độ bảo quản; tình trạng bệnh lý; những tổn thương cơ giới; hoa đã nở hoặc bị tổn thương rất mẫn cảm với tác hại của etylen.

3. Etylen và sự ngủ nghỉ của củ giống, hạt giống

Một số cây trồng khi gặp các điều kiện bất thuận như mùa đông băng giá, mùa hè khô nóng... thường ngủ nghỉ. Nếu gặp thời tiết thuận lợi, các cây trồng này sinh trưởng rất nhanh. Cơ chế của quá trình này đến nay vẫn chưa giải thích được rõ ràng nhưng trong một số trường hợp cụ thể, etylen đóng một vai trò quan trọng.

Đối với một số loài, etylen kích thích sự nảy mầm của hạt đang ngủ nghỉ trong khi thông thường gibberellin mới gây ra tác động này.

Sự ra hoa của nhiều loại cây trồng nhân giống bằng căn hành (là những loại củ như hành, củ loa kèn...) được điều khiển bởi một chế độ bảo quản hợp lý ở

nhiệt độ thấp nhằm phá vỡ trạng thái ngủ nghỉ và hình thành hoa ban đầu. Gần đây, người ta đã phát hiện sự phá vỡ ngủ nghỉ của củ hoa tulip, hoa dơn khi tác động etylen mặc dù cơ chế của quá trình này vẫn chưa rõ.

Ảnh hưởng của etylen ngoại sinh đến sự mọc mầm của củ khoai tây có lẽ liên quan đến sự tăng hô hấp và thuỷ phân tinh bột. Chính quá trình thuỷ phân tinh bột trong các củ giống có lẽ là nguyên nhân chủ yếu để phá vỡ trạng thái ngủ nghỉ này.

Trong sự nảy mầm của hạt cây 2 lá mầm, vai trò của etylen cũng rất quan trọng. Khi hạt nảy mầm, đỉnh ngọn mới được tạo thành cần phải bảo vệ tốt tránh khỏi các tác động xấu của ngoại cảnh (sức ép của lớp đất phủ, các địch hại có trong đất...) bằng nhiều hình thức, ví dụ như: ở hạt đậu Hà Lan, khi chưa hình thành trụ lá mầm, đỉnh chồi bị uốn cong để được bảo vệ; ở hạt đậu tương đã mọc trụ lá mầm, một "cái mũ" được hình thành có tác động bảo vệ chồi đỉnh một cách hữu hiệu. Sự uốn cong của đỉnh ngọn, sự hình thành "cái mũ" bảo vệ đều có sự tham gia của etylen (người ta đã xác định được đối với mầm của cây đậu Hà Lan mọc vống, chỉ cần hàm lượng etylen ở đỉnh chồi là 6 µl/kg là đủ để cây tạo thành một "cái mũ" bảo vệ như trên).

Như đã biết, cơ chế tác động của ánh sáng đến quá trình khử vống và vươn của mầm cây liên quan chặt chẽ

với phytocrom - một sắc tố quan trọng của tế bào thực vật. Vậy ở đây mối liên quan giữa etylen và phytocrom được thể hiện ra sao?

Theo nhiều nghiên cứu thì phytocrom đã có ảnh hưởng trực tiếp đến sự hình thành etylen. Sau đó, đến một mình etylen sẽ tác động trực tiếp đến quá trình mọc. Etylen có lẽ là một "mắt xích hoocmon" trong hệ thống mọc, giãn của chồi mà vốn được điều chỉnh bằng cơ chế phytorom.

Người ta phát hiện thấy hàm lượng etylen tăng đáng kể vào thời kỳ trước khi mọc mầm ở nhiều loài cây. Do đó, xử lý hạt giống trước khi gieo bằng etylen có thể làm tăng khả năng nảy mầm của hạt.

4. Etylen và sự phân hoá, sinh trưởng của rễ cây

Chất auxin ở nồng độ cao đã kích thích quá trình hình thành etylen trong cây. Vậy etylen đóng vai trò gì đối với sự ra rễ bất định của cành giâm, cành chiết khi sử dụng auxin với nồng độ cao?

Khi xử lý cành giâm bằng auxin, ngoài lượng etylen được hình thành do tác động của auxin, bản thân cành giâm, cành chiết khi bị tổn thương (bị cắt, bị khoanh vỏ) cũng sản sinh ra một lượng etylen nhỏ. Chính lượng etylen từ 2 nguồn này đã kích thích sự ra rễ bất định của cành giâm, cành chiết. Tuy nhiên, cơ chế của quá trình này vẫn chưa được hiểu biết đầy đủ.

Ở một số cành giâm, cành chiết, nếu phối hợp auxin với etylen để xử lý sẽ cho kết quả ra rễ bất định tốt hơn.

Cần lưu ý rằng, trong đất có nhiều vi sinh vật có thể sản sinh etylen, lượng etylen này có thể ảnh hưởng đến sinh trưởng của rễ. Sự sinh trưởng của rễ cây được kích thích ở nơi có hàm lượng etylen thấp và bị kìm hãm ở nơi có hàm lượng etylen cao. Đất vùng ngập úng có nồng độ etylen cao, rễ của cây trồng ở vùng này có sự thích nghi với điều kiện ngoại cảnh bất lợi trên bằng cách ra nhiều rễ tóc hơn so với ở các cây trồng nơi không bị ngập úng. Do đó, xử lý etylen ngoại sinh cho các cây trồng ở vùng ngập úng có thể giúp cho chúng sinh trưởng tốt hơn.

5. Etylen và sự rụng cơ quan

Một trong những ảnh hưởng rõ nhất của etylen đến cây trồng là tác động làm rụng các bộ phận của cây. Có thể giải thích điều đó bằng các giả thuyết sau:

- Auxin, xytokinin, ánh sáng và dinh dưỡng tốt là những yếu tố làm giảm hay làm chậm lại quá trình rụng của các bộ phận ở cây. Nếu giảm tác động của các yếu tố này sẽ làm cho vùng rụng của các bộ phận mẫn cảm hơn với tác động của etylen.

- Etylen hoặc các tác nhân dẫn đến hình thành nó đã kích thích sự rụng do làm giảm quá trình tổng hợp hoặc cản trở vận chuyển auxin tới các bộ phận. Bên

cạnh đó axit abxixic (ABA) cũng kích thích sự rụng d
kích thích sản sinh etylen hoặc ngăn cản sản sinh v
vận chuyển auxin trong cây. Thí nghiệm sau khoảng 1
giờ tác động etylen, ở vùng gần đỉnh chồi cây đậu H
Lan dòng vận chuyển auxin bị ức chế tới 90%.

Etylen ức chế mạnh mẽ đến quá trình vận chuyể
ngang của auxin, do đó khi xử lý etylen, lượng auxi
trong các mô giảm rõ rệt. Cơ chế ngăn cản sự vậ
chuyển auxin còn chưa rõ nhưng etylen không tham gi
phân giải hay liên kết với auxin dẫn đến làm mất hoạ
tính của auxin.

Các tế bào ở vùng rụng rất mẫn cảm với etylen. Kh
có mặt etylen tại đây sẽ xảy ra hiện tượng giảm lượng
auxin rõ rệt. Lúc này các enzym phân giải xelluloza và
các enzim thuỷ phân khác được tổng hợp và hoạt động
mạnh, dẫn đến quá trình rụng.

6. Etylen và sự ra hoa, sự phân hoá giới tính của hoa

Sự cảm ứng hình thành hoa ở một số cây trồng có thể hiểu như một phản ứng đáp lại của cây trồng đối với điều kiện ngoại cảnh bất lợi. Nhưng nếu chủ động xử lý etylen cho cây trồng đang sống trong vùng khí hậu, thời tiết thuận lợi vẫn có thể làm cho chúng ra hoa.

Chưa có một giải thích hợp lý nào về cơ chế của quá trình này nhưng để cây ra hoa được, cần có ít nhất một

lá ở trên cây. Ở đây, có lẽ lá giữ một vai trò quan trọng nào đó trong việc vận chuyển chất cảm ứng ra hoa lên chồi đỉnh của cây trồng.

Sự ra hoa của cây sẽ xảy ra đồng loạt khi xử lý 6 giờ bằng etylen ở nồng độ 1600 μl/l. Ở cây dứa quan sát được sự phát sinh hình thái mới ở chồi đỉnh sau 3 ngày xử lý etylen (10 μl/l etylen trong 24 giờ).

Ngày nay, việc dùng chế phẩm thương mại có tên là Ethrel (hay Ethephon) một chất sản sinh etylen đã phổ biến trong sản xuất để làm cho dứa, xoài (họ *Bromediaceae*) ra hoa trái vụ.

Ngay sau khi ra đời chế phẩm ethrel, người ta đã nhận thấy ethrel làm thay đổi tỷ lệ hoa đực và hoa cái ở cây họ Bầu bí (*Curcubitaceae*). Các nghiên cứu sau này cho thấy: có lẽ ACC chứ không phải etylen có ảnh hưởng đến sự xác định giới tính hoa. Do đó, có thể tạo các yếu tố ngoại cảnh bất lợi vốn thúc đẩy sự tổng hợp ACC để làm tăng tỷ lệ hoa cái ở một số cây trồng.

Ngoài họ Bầu bí, các cây trồng thuộc họ Thầu dầu (*Euphorbiaceae*), họ Gai mèo (*Cannabiaceae*) cũng có tỷ lệ hoa cái cao khi được phun ethrel, axetylen và cacbon oxyt (CO).

7. Etylen và sự tổn thương cơ giới và các stress

Etylen có thể được xem như một "hoocmon stress" vì tổn thương cơ giới cũng có thể xem như một stress mà cây gặp phải. Nồng độ etylen tăng lên một cách

nhanh chóng khi cây bị tổn thương hoặc gặp các stress. Sản xuất ra etylen chính là biện pháp hữu hiệu để làm giảm sinh trưởng, giúp cây vượt qua được stress (tổn thương, hạn, úng, nhiệt độ quá cao hay quá thấp...). Ví dụ: lá cây sẽ tự rụng bớt khi gặp hạn để giảm diện tích thoát hơi nước bề mặt. Tương tự như vậy, etylen đã kích thích sản sinh ra phytoalexin, một phức hợp được hình thành khi cây trồng bị nấm và vi khuẩn xâm nhiễm.

Một trong những phản ứng quan trọng của một số cây trồng đối với etylen là tăng cường quá trình tiết. Ở một số loại đào (*Prunus*), xử lý etylen đã dẫn đến tiết gôm, một phản ứng thông thường xảy ra khi cây bị xâm nhiễm bởi vi sinh vật và khi gặp các "stress". Ở cây cao su (loài *Hevea*), các biện pháp làm tăng phản ứng tiết mủ khi bị cắt, có ý nghĩa kinh tế cao. Ví dụ bôi mỡ ethrel vào vết cắt của cây cao su đã duy trì dòng nhựa chảy do đó nâng cao sản lượng mủ, giảm công lao động.

Sự tạo thành etylen rất nhanh khi cây bị tổn thương, bị xâm nhiễm bởi các vi sinh vật (virus, vi khuẩn, nấm...) và gặp các stress chịu ảnh hưởng của hai nhóm yếu tố: nhóm hoocmon và nhóm độc tố thực vật.

Nhóm hoocmon bao gồm: auxin nội sinh và auxin tổng hợp (IAA; 2,4D, αNAA...) khi ở nồng độ 10^{-6} - 10^{-3}M đã làm tăng gấp 10 lần sự sản sinh etylen. Cảm ứng sinh tổng hợp etylen bởi auxin ở lá diễn ra trong khoảng 1 giờ nhưng ở rễ đậu Hà Lan chỉ là 15-30 phút.

Giả thuyết được nhiều người chấp nhận nhất hiện nay để giải thích cho cơ chế cảm ứng này là auxin cảm ứng sự tổng hợp enzim biến đổi SAM thành 1-ACC và từ 1-ACC, etylen được tạo thành.

Xytokinin ở nồng độ 10^{-8} - 10^{-4}M đã làm tăng 2-4 lần sự sản sinh etylen, axit abxixic làm tăng sự sản sinh etylen gấp 2 lần.

Nhóm độc tố thực vật gồm: các hợp chất vô cơ chứa đồng, sắt, thuỷ ngân, các chất trừ cỏ, độc tố vi sinh vật...

Rõ ràng etylen chỉ được sản sinh ra nhiều ở các mô bị tổn thương bằng cách này hay cách khác. etylen sẽ không được sản sinh ra nếu mô đã chết. Nói cách khác, các tổn thương, các stress cảm ứng hoạt tính của hệ enzim kiểm soát quá trình hình thành etylen.

8. Etylen và sự già hoá của các cơ quan và toàn cây

Sự già hoá của các cơ quan là kết quả tất yếu của các cá thể sống. Biểu hiện của sự già hoá rất phong phú nhưng rõ nhất là ở các dấu hiệu sau:

- Hiện tượng rụng các cơ quan (lá, hoa, quả...)
- Hiện tượng vàng lá
- Hiện tượng giảm trao đổi chất, hấp thu dinh dưỡng
- Hiện tượng chín nẫu ở quả
- Hiện tượng cây bị xâm nhiễm bởi các tác nhân gây bệnh (các sinh vật).

Sự rụng cơ quan, sự chín ở quả, sự xâm nhiễm của các tác nhân gây bệnh và đặc biệt là sự già hoá của hoa cắt đã được trình bày trong các phần trước đây (1, 2, 5, 7).

Vàng lá là biểu hiện đặc trưng nhất ảnh hưởng của etylen đến quá trình già hoá của rau, hoa... Nó liên quan đến quá trình phá huỷ diệp lục hay lục lạp ở lá già; giảm hàm lượng protein trong lá, tăng hoạt tính của enzym phân giải ADN.

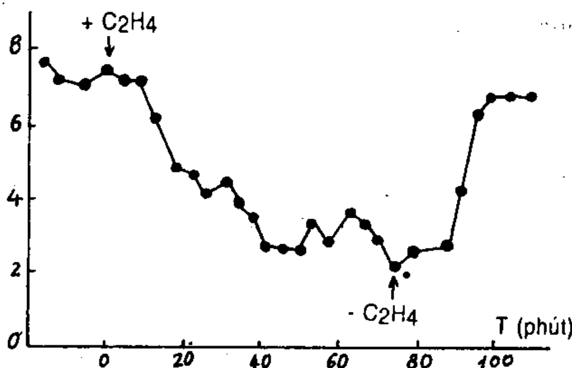
Sự vàng lá có thể bị hạn chế khi có mặt xytokinin, gibberellin và auxin. Trong các yếu tố ngoại cảnh thì nhiệt độ thấp, hàm lượng CO_2 cao (3-5%) làm chậm sự hoá già, hoá vàng của lá do các chất này ức chế quá trình tạo thành etylen.

Hoá già của cây trồng cũng còn biểu hiện ở sự ngừng sinh trưởng của chồi, lá, rễ... Nó có liên quan đến sự giảm sản sinh ADN ở tế bào phân chia. Ở đây, etylen tác động theo chiều hướng kìm hãm sự kéo dài chồi và làm ngừng sinh trưởng ở lá.

Ảnh hưởng của etylen đến sinh trưởng của cơ quan phụ thuộc vào nồng độ etylen, ví dụ: ở nồng độ 0,01 µl/l bắt đầu gây tác động ức chế; nồng độ 0,1 µl/l gây kìm hãm sinh trưởng 50% và nồng độ 10 µl/l gây ức chế hoàn toàn quá trình sinh trưởng.

Sự kéo dài mầm mới mọc ở đậu Hà Lan bị chậm lại rất nhanh khi xử lý etylen. Ở vùng từ 7-13mm tính

từ ngọn, sau 8 phút và ở phần phía dưới (xa hơn 15mm tính từ ngọn), sau 3 giờ mới có biểu hiện ngừng sinh trưởng. Tốc độ sinh trưởng của mầm sẽ được phục hồi lại sau khi loại bỏ etylen 20 phút (đồ thị 3).



*Đồ thị 3: **Ảnh hưởng của etylen (10 µl/l) đến sinh trưởng của mầm đậu Hà Lan***

Sự ức chế kéo dài thân xảy ra theo quy luật: thay đổi hướng sinh trưởng của tế bào từ phát triển chiều dọc sang phát triển chiều ngang. Khi có mặt etylen, các mixel trong thành tế bào lỏng lẻo theo hướng dọc. Do đó nó làm tăng khả năng giãn theo chiều ngang của tế bào và kết quả là thành tế bào dày lên. Tuy vậy, không thấy có sự thay đổi hoạt động của hô hấp, trao đổi nước, hấp thu glucoza vào thành tế bào của các tế bào.

Sự dày lên ở vùng giãn ở thân, cuống lá, rễ, thân ngầm chỉ đơn thuần là do tăng kích thước theo chiều ngang của tế bào mà không liên quan đến số lượng tế bào (lượng tế bào ở công thức xử lý etylen không khác so với ở công thức đối chứng).

Hiện tượng "rũ lá" là biểu hiện đầu tiên của sự ngừng sinh trưởng gây ra bởi tác động của etylen và các chất có hoạt tính tương tự (CO_2, axetylen, propylen) và sự rụng của lá.

Sự héo lá ở các cây trồng không giống nhau. Chỉ có 72 trong số 202 giống nghiên cứu có hiệu ứng rõ. Hiệu ứng này xảy ra sau 1-3 giờ xử lý etylen cho cây và phụ thuộc vào tình trạng sinh trưởng của lá.

VI. CƠ CHẾ TÁC ĐỘNG CỦA ETYLEN

Khi xử lý etylen, thường có 2 loại phản ứng xảy ra: phản ứng nhanh (trong vài phút) và phản ứng chậm (trong vài giờ). Do đó, cơ chế tác động của etylen có thể diễn ra theo 2 chiều hướng:

1) Dưới tác động của etylen, màng tế bào có những biến đổi cơ bản: tính thấm của màng tăng lên đáng kể do etylen có ái lực cao với lipit, một thành phần chủ yếu cấu tạo nên màng tế bào. Điều đó dẫn đến giải phóng các enzim vốn tách rời với cơ chất do màng ngăn cách. Các enzim này có điều kiện tiếp xúc với cơ chất và gây ra các phản ứng có liên quan đến các quá trình

sinh lý, hoá sinh của cây như: quá trình chín, thoát hơi nước, quá trình trao đổi protein và axit nucleic.

2) Etylen gây hoạt hoá các gen cần thiết cho quá trình tổng hợp các enzim mới, xúc tác cho các phản ứng hoá sinh xảy ra trong cây trồng và nông sản như các enzim hô hấp, invertaza, enzim xúc tác cho các phản ứng biến đổi diệp lục, axit hữu cơ, tanin, pectin, các chất thơm...

Trong tác động gây ảnh hưởng đến sự rụng các cơ quan, có thể etylen đã kích thích tổng hợp xellulaza, pectinaza gây ra sự phân huỷ tế bào tầng rời dẫn đến sự rụng.

Trong sự ngủ nghỉ và mọc mầm của hạt, củ giống, etylen có lẽ đã kích thích tổng hợp các enzim hô hấp, thuỷ phân, đẩy nhanh quá trình phân giải tinh bột thành đường trong củ hạt giống. Trong các hiệu quả sinh lý khác, vai trò và cơ chế tác động của etylen vẫn chưa được sáng tỏ.

Cũng cần chú ý rằng, hoạt động sinh trưởng, phát triển của cây trồng được phối hợp nhịp nhàng, chặt chẽ bởi các chất điều hoà sinh trưởng thực vật. Do đó cơ chế tác động của etylen cũng chịu sự chi phối của nhiều yếu tố nội sinh cũng như các điều kiện ngoại cảnh.

Chương 3

ỨNG DỤNG CỦA ETYLEN TRONG NÔNG NGHIỆP

I. CÁC CHẤT TỔNG HỢP CÓ TÁC DỤNG TƯƠNG TỰ ETYLEN

Như đã biết, etylen gây ra nhiều hiệu quả sinh lý quan trọng lên cây trồng và nông sản. Con người có thể sử dụng etylen trong sản xuất nông nghiệp để đẩy nhanh quá trình chín, gây rụng lá nhân tạo, kích thích tiết mủ cao su... Tuy nhiên, vì etylen là một chất khí nên sử dụng nó trực tiếp là hết sức khó khăn.

Trong sản xuất nông nghiệp, người ta thường sử dụng các chất tổng hợp có tác dụng tương tự etylen. Có thể nêu một số chất tổng hợp cơ bản như sau:

- Ethrel
- Axetylen, butylen, propylen...
- Vinylchlorid, vinylcloridaxetylen, metylaxetylen...

Hoạt tính sinh học của các chất tổng hợp được xác định bởi cấu trúc phân tử của chúng. Điều kiện cần thiết là trong phân tử của nó phải có chứa liên kết đôi gần nguyên tử cacbon cuối cùng. Liên kết đôi khi ấy sẽ có hoạt tính sinh học cao hơn cả liên kết ba. Sự thay

thế nguyên tử hydro và sự tăng chiều dài chuỗi làm giảm đặc tính sinh học của các chất tổng hợp. Tương quan nồng độ cần thiết để thu được hiệu ứng "bán cực đại" của các chất được sắp xếp theo thứ tự sau:

Etylen : Propylen : Butylen = 1 : 130 : 140.000

Oxyt cacbon (CO), axetylen và một số chất khác có cấu trúc và có tính chất tương tự etylen được sắp xếp dựa vào độ hữu hiệu của nó trong phản ứng sinh học như sau:

Etylen > propylen > vinylchlorid > CO > axetylen > alen > metylaxetylen > 1-buten.

CO tác động đến cây trồng tương tự như etylen đó là: ức chế sinh trưởng của mầm, thay đổi tính hướng địa và hướng quang của mô; thúc đẩy sự rụng các cơ quan...

CO_2 có cấu trúc hoá học tương tự etylennên ức chế cạnh tranh với etylen. Hình như nó có thể thay thế vị trí trong cấu trúc tế bào có chứa etylen. Sự ức chế cạnh tranh này mạnh hơn khi nồng độ CO_2 cao (với tỷ lệ 10% CO_2 ứng với 1 μl/l E).

Etylenchlohydrin ($HOCH_2CH_2Cl$) là chất được sử dụng để hoạt hoá quá trình nảy mầm của củ khoai tây giống.

Trong sản xuất nông nghiệp hiện nay, chất tổng hợp có tác dụng tượng tự etylen được sử dụng nhiều

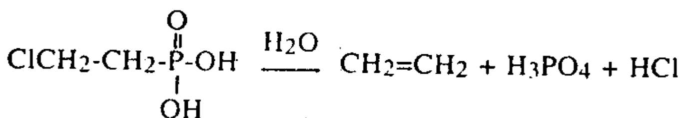
hơn cả là ethrel (2-CEPA) hay ethephon (2-Cloethylen phosphoric axit).

Ethrel là một chất lỏng không màu, không mùi. Nó được ổn định trong dạng axit và bị phá huỷ ở pH lớn hơn 3,5.

Hàm lượng hoạt chất: 400 mg/l, tỷ trọng 1,2 g/ml; pH = 3. Nó dễ hoà tan trong nước, ít độc với người và gia súc.

Thử nghiệm độ độc trên chuột cống theo đường tiêu hoá cho thấy: LD_{50} = 7000 mg/kg. Ethrel không hại đối với ong, ít độc với cá.

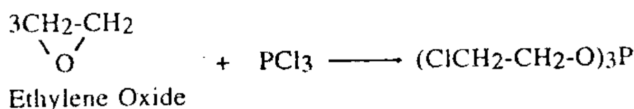
Ethrel không liên kết chặt chẽ trong mô cây trồng. Nó có thể được loại bỏ dễ dàng bằng cách rửa. Trong cây, etylen được giải phóng từ ethrel theo sơ đồ sau:

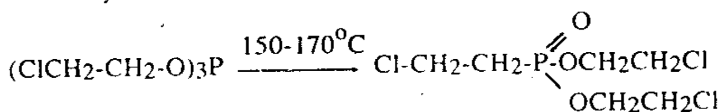


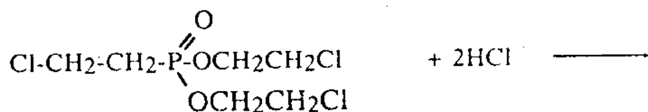
Ethrel đã được sử dụng một cách thành công trong nông nghiệp để làm chín nhanh quả và chín đồng loạt quả; Làm rụng lá một số cây trồng như bông, đậu tương... giúp cho việc thu hoạch bằng máy một cách dễ dàng; Làm cảm ứng ra hoa trái vụ ở dứa, xoài...; Làm tăng sự tiết nhựa mủ ở cây cao su. Do đó sản lượng mủ tăng và giảm công lao động; Làm tăng tỷ lệ hoa cái ở cây dưa chuột; Làm tăng năng suất củ khoai tây.

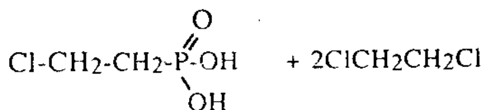
Ethrel ở dạng lỏng, chứa 50% hoạt chất, có nhiều màu sắc khác nhau từ không màu tới nâu hoặc xanh. Ở Việt Nam, tháng 11/1995, một dự án có tên "Sản xuất thử nghiệm chế phẩm Ethephon" đã được Viện Sinh học nhiệt đới thành phố HCM thực hiện. Nguyên lý hoá học và quy trình công nghệ sản xuất 2-Chloethylen phosphoric acid (2-CEPA) được trình bày tóm tắt như sau:

I. NGUYÊN LÝ HOÁ HỌC









2-CEPA siro 95% Dichlorethane

+ 5% H_2O

II. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ

1. Các thiết bị chính

1, 2 - Bình chứa nguyên liệu

3 - Bơm

4 - Autoclave (Nồi hấp)

5, 17 - Thiết bị làm lạnh

6, 7, 9, 18 - Thiết bị tách chiết sản phẩm và thu hồi nguyên liệu

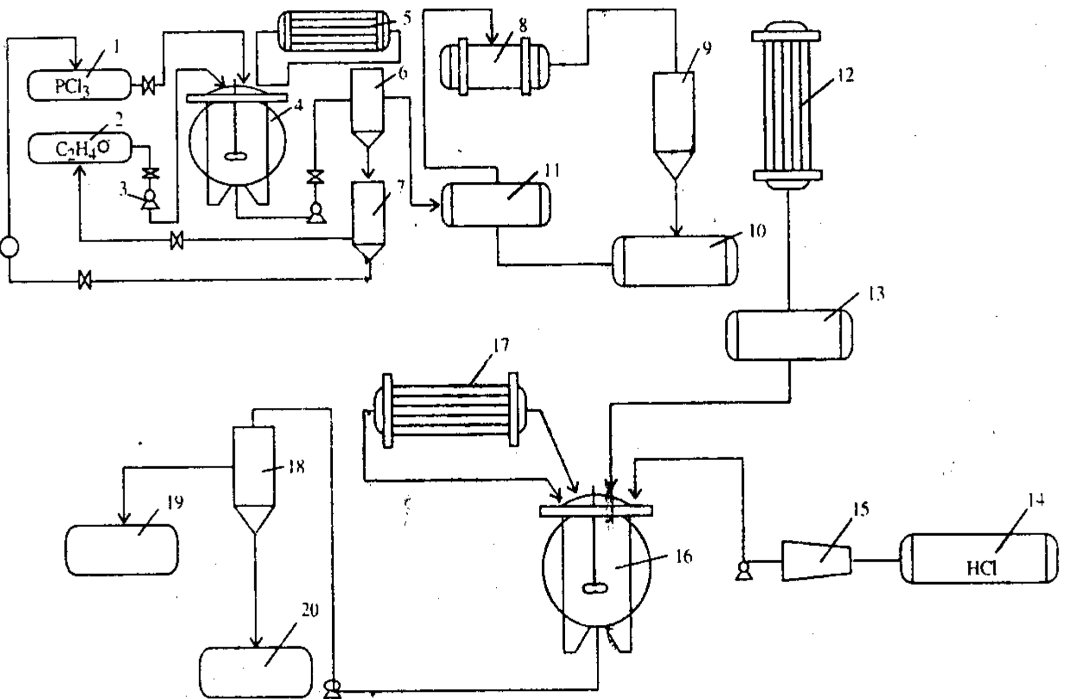
8 - Thiết bị phản ứng isomer

12 - Thiết bị đặc biệt để tách sản phẩm trung gian

10, 11, 13, 14, 19, 20 - Thiết bị chứa nguyên liệu và sản phẩm

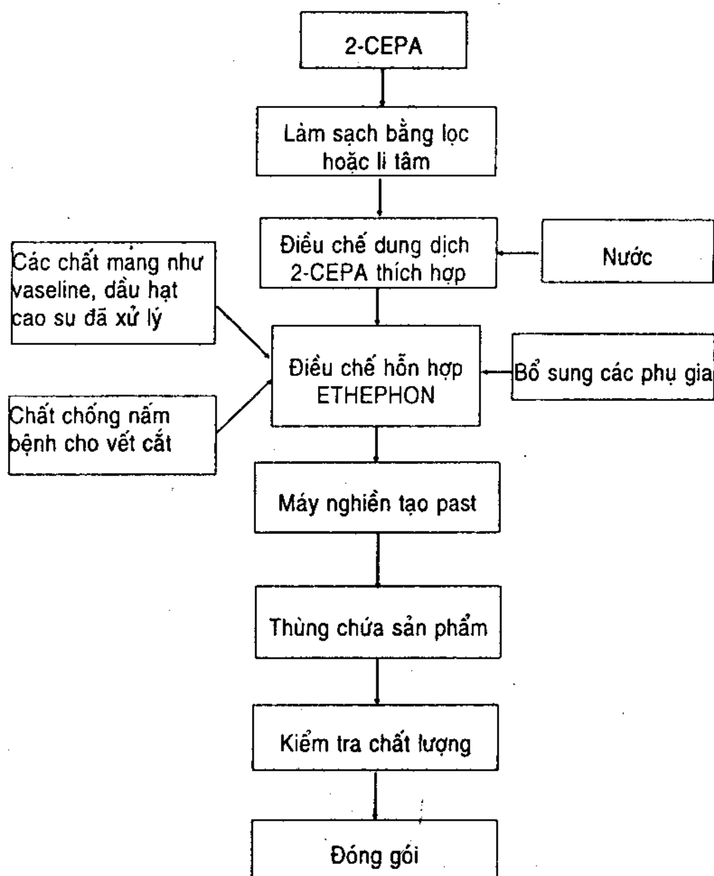
15 - Thiết bị đo lường HCl

16 - Autoclave tạo 2-CEPA



1
PCl_3
2
C_2H_4O
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
HCl

Từ 2-CEPA, việc sản xuất ethephon dưới 2 dạng: dung dịch và mỡ bôi (Paste) đã được tiến hành theo sơ đồ công nghệ tóm tắt sau:



Hiện nay, tại Phân viện sinh học nhiệt đới Thành phố Hồ Chí Minh đang có 2 dạng chế phẩm ethephon:

- Dạng mỡ bôi (Paste) 1%, 2,5% và 5% 2-CEPA có tên thương mại là LATEX - STIMULATOR dùng cho cây cao su để làm tăng sản lượng mủ và giảm chi phí lao động cạo vỏ cây cao su.

- Dung dịch 3% 2-CEPA có tên thương mại là:

HPC-97 HXN dùng để kích thích ra hoa đồng loạt trên các cây ăn trái như xoài, nhãn, dứa... Dung dịch này cũng có thể được sử dụng để rải vụ và làm chín nhanh, đồng loạt trái thanh long - một loại quả có giá trị kinh tế và xuất khẩu cao của một số tỉnh miền Trung và Nam Bộ.

Ngoài nguồn ethephon kể trên, trong sản xuất hiện nay còn tồn tại một số loại ethrel được sản xuất ở các nước như: Thái Lan, Singapore, CHLB Đức và Trung Quốc. Ở miền Bắc, ethrel của Trung Quốc đang được nông dân sử dụng để làm chín nhanh quả cà chua, chuối, hồng xiêm, đu đủ... thay thế cho đất đèn. Tuy vậy, việc sử dụng nó vẫn chưa có một quy trình hướng dẫn sử dụng một cách cụ thể trên từng đối tượng.

Ethrel hay ethephon đã được biết đến trên 30 năm nay và đã đem lại kết quả khả quan trong lĩnh vực điều khiển sinh trưởng, phát triển, tăng năng suất, chất lượng của nhiều loại cây trồng ở nhiều nước. Tuy vậy,

ở Việt Nam, nghiên cứu ứng dụng chế phẩm này trong nông nghiệp mới chỉ là bước đầu. Sau đây là một số ứng dụng quan trọng của ethrel (Ethephon) trong sản xuất nông nghiệp, trong đó một số ứng dụng đã được thử nghiệm thành công ở Việt Nam.

II. CÁC ỨNG DỤNG CƠ BẢN CỦA ETYLEN TRONG NÔNG NGHIỆP

1. Làm quả chín sớm bằng ethrel

Cùng với sự chín của quả, etylen được sản sinh rất nhiều ở các mô, tế bào thịt quả và được coi như một hoocmon gây chín. Do đó có thể dùng etylen ngoại sinh như là một tác nhân thúc đẩy quá trình chín nhanh của quả. Tuy vậy, chỉ ở các loại quả có hô hấp bột phát như: chuối, xoài, cà chua, đu đủ, mơ, mận, đào... thì hiệu quả mới rõ còn ở các loại quả không có hô hấp bột phát như quả thuộc họ cam quýt, bầu bí, dứa, nho... thì hiệu quả của etylen ngoại sinh đến sự chín của chúng không rõ lắm.

Trước đây, để làm chín nhanh quả, nông dân hay dùng hương (nhang) thắp; đất đèn. Khi đốt hương (nhang), một lượng nhỏ hỗn hợp khói trong đó có thể có các hợp chất có tác dụng tương tự etylen được giải phóng. Cùng với nhiệt độ cao trong buồng dấm quả, khói hương này sẽ kích thích quá trình chín của quả.

Khi dùng đất đèn, một lượng khí axetylen được giải phóng. Mặc dù hiệu quả gây chín của axetylen thua kém etylen đến hàng ngàn lần, đất đèn cũng có khả năng gây chín nhanh nhiều loại quả trong sản xuất như cà chua, chuối, xoài, đu đủ...

Ethrel ở dạng lỏng, khi vào trong quả, dưới ảnh hưởng của pH sinh lý của quả, ethrel giải phóng ra etylen gây ra sự chín quả.

Người ta pha loãng ethrel đến các nồng độ 0,02-0,05% rồi nhúng quả vào dung dịch trên trong 3-4 phút. Vớt quả ra, để ráo rồi ủ sớm. Sau 2-7 ngày tuỳ theo từng loại quả, quả sẽ chín đồng loạt, mã quả đẹp đồng đều, tỷ lệ quả thối hỏng rất thấp.

Ngoài việc xử lý quả sau thu hoạch, ethrel còn có thể được phun cho quả trên cây để làm quả chín đồng loạt, tiện lợi cho việc thu hoạch quả bằng máy móc như với cà chua, ớt, cà phê, đậu tương.

Với cà phê, thanh long, đậu tương, cà chua nồng độ ethephon được sử dụng là 0,025% và phun vào lúc quả chín rộ.

Một số quả đòi hỏi các phương pháp xử lý đặc biệt như thoa nhẹ mỡ ethephon 5% vào cuống mít tố nữ, đu đủ chúng sẽ chín đồng loạt sau 3-5 ngày.

Tiêm vào phần mềm của trái mít ta với liều lượng 1-2cm^3 dung dịch ethephon 10% cho một quả lớn trung bình. Quả mít sẽ chín sau 2-3 ngày.

Xoài là loại quả quý của miền Nam nước ta. Để có thể vận chuyển xoài đi xa, người ta thường thu hoạch quả lúc chúng còn xanh. Sau đó, kèm với các thùng, sọt xoài xanh, người ta đặt các gói nhỏ chứa đất đèn. Trong thời gian vận chuyển, đất đèn đã giải phóng axetylen gây chín quả. Tuy nhiên, những quả gần gói đất đèn thường quá chín, mã xấu, quả ở xa hoặc chín loang lổ hoặc còn xanh. Bằng cách xử lý sau vận chuyển cho xoài xanh bằng ethrel 0,2-0,5% xoài sẽ chín đồng loạt sau 3-5 ngày và cho mã quả cũng như chất lượng cao hơn.

Cam, quýt, quất... là loại quả không có hô hấp bột phát do đó tác dụng làm chín nhanh các loại quả trên của etylen là không rõ rệt. Tuy nhiên, bằng các thử nghiệm, nhóm nghiên cứu sử dụng etylen của Trường Đại học Nông nghiệp I (ĐHNN I) đã đi đến kết luận: có thể sử dụng ethrel để làm chín nhanh quả quất cảnh dùng đúng dịp Tết Nguyên Đán. Cách làm như sau: cần phải tiến hành phun ethrel nồng độ thấp (0,01-0,015%) sớm cho quả (chỉ phun ướt quả, hạn chế phun lên lá) và phun 2-3 lần với khoảng cách giữa các lần là 10-15 ngày. Bằng cách đó, người trồng quất có thể điều khiển để quất chín đúng dịp tết nếu quất vì một nguyên nhân nào đó gần tết mà vẫn còn xanh.

Hiện nay, có một xí nghiệp sản xuất ethrel tại phía Nam. Do đó, đẩy mạnh nghiên cứu và sử dụng ethrel để làm chín nhanh quả là một việc làm cần thiết.

2. Xúc tiến sự ra hoa của cây trồng

Cây ăn quả của chúng ta rất phong phú và đa dạng. Tuy vậy, do đặc điểm của thời tiết mà cây ăn quả chỉ ra hoa một lần trong năm. Lúc thu hoạch, sản phẩm quả nhiều, sử dụng không kịp, bảo quản khó khăn nên một thời gian ngắn sau thu hoạch, quả thối hỏng rất nhiều. Các nhà máy chế biến đồ hộp quả chỉ hoạt động được một thời gian ngắn trong năm (2-3 tháng). Do đó, công nhân thiếu việc làm và lãng phí máy móc, thiết bị.

Có thêm một vụ quả thứ hai trong năm là mơ ước của người trồng dứa và của công nhân các nhà máy chế biến đồ hộp quả.

Dứa là cây trồng mà con người đã sớm sử dụng hoá chất để kích thích ra hoa trái vụ. Năm 1932, ở Puerto Rico (Nam Mỹ) người ta đã phát hiện ra rằng: trong khói có chứa các chất khí chưa bão hoà hoá trị như etylen và axetylen, những chất này đã kích thích sự ra hoa của dứa.

Năm 1935 ở Hawai (thuộc Hoa Kỳ), nông dân đã sử dụng axetylen như là một sản phẩm thương mại để làm dứa ra hoa trái vụ. Sau đó, người ta phát hiện một vài auxin cũng có tác dụng tương tự.

Đất đèn là chất đơn giản nhất được sử dụng để kích thích ra hoa trái vụ. Chỉ cần cho 1 hạt đất đèn nhỏ (1g)

cây) đất đèn sẽ sản sinh ra axetylen gây hiệu quả ra hoa.

Các auxin như α-NAA; 2,4D cũng được sử dụng ở một số vùng trồng dứa. Ở Hawai, người ta sử dụng muối Na của α-NAA với nồng độ 25 ppm phun cho cây. Ở Puerto Rico người ta phun 2,4D với nồng độ 5-10 ppm cho cây dứa.

Ở miền Bắc Việt Nam, dứa cho quả vào tháng 6 và 7. Từ tháng 10 đến tháng 6 năm sau không có dứa cho sản xuất, công nhân không có việc làm và nhà máy hoạt động cầm chừng. Do đó, để tạo ra vụ dứa thứ hai trong năm người ta dùng đất đèn xử lý cho dứa vào tháng 8. Cuối tháng 11, đầu tháng 12 dứa sẽ được thu hoạch.

Đã từ lâu, ở nước ngoài và ở Việt Nam, ethrel đã được sử dụng để kích thích ra hoa trái vụ cho dứa, cho xoài. Ngay từ năm 1989-1990, Tổng công ty Rau hoa quả Việt Nam (Vegetexco) đã nhập ethrel từ Thái Lan về để sản xuất dứa trái vụ. Kết quả chỉ ra rằng, sau 8 tuần xử lý, ở tất cả các công thức thí nghiệm, dứa ra hoa 100% trong khi đó ở công thức đối chứng (xử lý đất đèn) tỷ lệ ra hoa chỉ là 92%. Trong các công thức thí nghiệm, ethrel 0,1% liều dùng 10 ml/cây bằng cả hai cách xử lý: nhỏ lên nõn cây và phun lên toàn bộ cây đều đạt tỷ lệ ra hoa 100% sau 6 tuần xử lý. Ở các công thức thí nghiệm, khối lượng quả đều lớn hơn ở đối chứng trong đó công thức ethrel 0,1%; 10 ml/cây bằng

cách nhỏ lên nõn cho khối lượng trung bình một quả là cao nhất. Ngoài ra, cũng ở công thức trên, khối lượng chồi ngọn giảm hẳn so với khối lượng của toàn bộ quả do đó phần quả sử dụng được cho chế biến sẽ cao hơn. Lượng ethrel dùng cho 1 ha dứa là khoảng 1,1 - 4,5 kg/ha.

Tuy vậy, cho đến nay, các vùng sản xuất dứa phục vụ sản xuất đồ hộp ở miền Bắc vẫn còn dùng đất đèn để xử lý dứa ra trái vụ. Vì thế, nghiên cứu sử dụng ethrel để làm ra hoa dứa, đặc biệt là các giống dứa mới như Cayen, là một việc làm cần thiết.

Xoài, nhãn là loại cây ăn quả quý ở Việt Nam. Tạo ra vụ xoài, nhãn trái vụ là mơ ước của nông dân Nam Bộ, đặc biệt là vào dịp tết Nguyên Đán. Để có trái cây chín vào dịp Tết, vào đầu tháng 8 âm lịch (với nhãn) vào đầu tháng 9 âm lịch (với xoài) người ta dùng ethephon 0,1% phun ướt đều cho lá xoài, nhãn. Lá các cây này sẽ xanh đậm hay co rúm lại một chút. Sau khoảng 30 ngày phun, hoa hình thành.

Hoa nhài có ý nghĩa trong sản xuất và đời sống. Từ hoa nhài có thể sản xuất ra tinh dầu nhài dùng trong công nghiệp hoá, mỹ phẩm. Hoa nhài được dùng để sản xuất trà hương nhài, để ướp bột sắn...

Gặp những năm trời mưa nhiều, sinh trưởng của cây rất mạnh nên sản lượng hoa rất thấp. Để khắc phục

tình trạng trên, người ta đã sử dụng ethephon 0,1-0,2% để phun ướt lá nhài. Sản lượng hoa có thể tăng lên 30% so với đối chứng.

3. Kích thích sự tiết nhựa mủ của cây cao su

Mủ cao su và gỗ cây cao su sau thời kỳ khai thác mủ là 2 sản phẩm có giá trị kinh tế và xuất khẩu cao của các tỉnh miền Trung và miền Nam. Sản xuất cao su đã trở thành một ngành sản xuất mang lại lợi nhuận cao ở Tây Nguyên và miền Đông Nam Bộ. Tuy nhiên, so với các nước trồng cao su trong khu vực, sản lượng, năng suất mủ cao su của Việt Nam còn thấp, năng suất lao động cũng chưa cao. Do đó nghiên cứu các biện pháp kinh tế, kỹ thuật để nâng cao năng suất, sản lượng mủ cao su là một nhiệm vụ cấp bách của Tổng công ty Cao su Việt Nam. Ngay từ năm 1989, những thử nghiệm tác dụng đầu tiên của ethephon do Liên Xô (cũ) sản xuất đã được tiến hành tại Viện Nghiên cứu Cao su Việt Nam. Sau đó, năm 1995, hợp tác với Viện Sinh học nhiệt đới Thành phố Hồ Chí Minh, Viện Nghiên cứu Cao su Việt Nam đã tiến hành thử nghiệm trên quy mô lớn chế phẩm ethephon dạng mỡ được sản xuất tại Việt Nam ở một số nông trường trồng cao su như: Dầu Tiếng, Phước Hoà, Chư Sê...

Kết quả cho thấy, ethephon đã làm gia tăng sản lượng mủ nhưng không ảnh hưởng có hại đến sự tái tạo mủ của cây. Tuy nhiên, sự gia tăng này còn phụ thuộc

vào các yếu tố: dòng vô tính, thời gian kích thích trong năm, vị trí miệng cạo, số lần bôi thuốc trong năm, nồng độ thuốc... Trong các dòng cây cao su nghiên cứu, dòng GT1 và PB 255 đáp ứng kích thích tốt hơn (tăng 34% sản lượng so với đối chứng); quy trình cạo d/4 (4 ngày cạo một lần) cho sự đáp ứng kích thích tốt nhất về vị trí bảng cạo, khả năng đáp ứng kích thích đều giảm khi miệng cạo xuống gần gốc ghép. Ở 2 dòng vô tính GT1 và PB 255, sử dụng ethephon nồng độ 2,5% cây cho sản lượng mủ cao liên tục trong suốt 5 năm theo dõi.

Từ kết quả nghiên cứu trên, một quy trình kỹ thuật mới đã được Tổng công ty Cao su ban hành năm 1997, trong đó cho phép sử dụng ethephon dưới dạng mỡ 2,5% để bôi lên vết cạo, chế độ cạo chuyển từ d/2 sang d/3 đã làm giảm công lao động cạo miệng cây cao su xuống đáng kể. Để nâng cao chất lượng gỗ cây cao su sau khi cây cao su hết thời gian khai thác mủ, việc loại bỏ hết mủ cao su ra khỏi gỗ là rất quan trọng. Bằng cách sử dụng mỡ bôi ethephon liên tục trong giai đoạn cuối của nhiệm kỳ khai thác mủ, chất lượng gỗ cao su đã tốt hơn so với đối chứng.

[illegible]

[illegible]

sự ra hoa (hoa đào, hoa mai...) để dễ dàng thu hoạch quả (đậu tương, bông...).

Sau vài ngày phun ethrel lên bộ lá của các cây trồng này thì chỉ cần rung, lắc nhẹ, lá của chúng sẽ dễ dàng rụng.

Các thực nghiệm đầu tiên của Trường ĐHNN I đã chỉ ra rằng: có thể dùng ethrel 0,5-1% để làm rụng lá đào. Từ trước tới nay, việc loại bỏ lá đào được làm bằng tay. Điều đó mất thời gian, công lao động và khó khăn khi cây đào cao. Có thể sử dụng ethrel đã được pha loãng như trên phun ướt lá đào một lần trước tết 45-50 ngày. Sau 5-7 ngày phun, rung nhẹ cành đào, lá đào sẽ rụng phần lớn (có thể có một số lá non không rụng, phải ngắt bỏ bằng tay). Sau 40-45 ngày sau khi lá rụng, hoa đào sẽ nở rộ vào dịp tết Nguyên Đán.

Đậu tương là cây trồng có diện tích và sản lượng lớn nhất trong các cây họ đậu đỗ ở Việt Nam. Khi thu hoạch đậu tương, phải nhổ cả cây mang về nhà phơi, đập và tách hạt. Do đó, chi phí vận chuyển cao, thân và lá không được để lại cho đất. Theo ước tính, nếu toàn bộ lá đậu tương được để lại cho đất thì khối lượng chất tươi đạt 5 tấn/ha (xấp xỉ 26 kg N/ha). Có được một chế phẩm chỉ làm rụng lá mà không làm rụng quả đậu tương là mơ ước của nông dân trồng đậu tương. Nhóm nghiên cứu etylen của Trường ĐHNN I đã sử dụng dung dịch ethrel với nồng độ thích hợp phun lên lá đậu tương trước lúc thu hoạch. Sau 2-3 ngày, toàn bộ lá rụng, quả chín đồng đều hơn và không rụng. Kết quả trên đây nếu được sử

dụng trong sản xuất đậu tương sẽ mang lại hiệu quả kinh tế và xã hội rất lớn.

5. Sử dụng ethrel để phá ngủ căn hành

Căn hành (Bulbs) thường có thời gian ngủ nghỉ dài. Đó là kết quả của sự thích nghi lâu dài của căn hành trong điều kiện ngoại cảnh bất lợi (như nhiệt độ thấp ở châu Âu trong mùa đông). Điều đó ảnh hưởng đến thời vụ gieo trồng của các loại cây có căn hành. Đặc biệt, nếu muốn tạo vụ cây, vụ hoa trái vụ sẽ rất khó khăn.

Ở miền Bắc nước ta, cây hoa loa kèn trắng (*Lilium Longiflorum Thumb*) là một cây hoa quý. Tuy nhiên, nếu để tự nhiên, cây hoa sẽ mọc vào tháng 11, 12 và cho hoa vào tháng 4 năm sau. Vào thời điểm tháng 4 ở miền Bắc, trời nắng nóng nên hoa mau tàn. Do đó, nông dân rất vất vả trong việc thu hái và tiêu thụ sản phẩm. Khả năng xuất khẩu hoa này (nếu có) cũng sẽ rất hạn chế do hoa chỉ nở rộ trong một thời gian ngắn (2-3 tuần).

Để nâng cao chất lượng, đáp ứng nhu cầu tiêu thụ trong nước và xuất khẩu, Bộ môn Sinh lý thực vật, Trường ĐHNN I ngay từ năm 1987 đã nghiên cứu thành công kỹ thuật xử lý củ giống hoa loa kèn trắng để làm hoa ra sớm (thời gian từ cuối tháng 12 đến cuối tháng 3). Kết quả này đã được áp dụng thành công ở ngoại thành Hà Nội (Từ Liêm cũ và nay là Tây Hồ, Đông Anh, Gia Lâm...) và đã đáp ứng được việc kéo dài thời vụ cho hoa để xuất khẩu loại hoa này sang Liên Xô cũ,

nâng cao đáng kể thu nhập của nông dân trồng hoa loa kèn trái vụ.

Tuy nhiên, trong 4-5 năm gần đây, kết quả xử lý không ổn định: cây mọc không đồng đều, thời gian ra hoa không chính xác... Nguyên nhân của tình trạng này có thể là vụ đông ở miền Bắc có xu hướng ấm hơn so với trước đây và vì thế kết quả xuân hoá củ bị phá vỡ. Bằng xử lý bổ sung củ giống với ethrel 0,1-0,5% trong thời gian 10 phút, vụ Đông 1998-1999 đã có một vụ hoa loa kèn sớm đạt kết quả tốt: cây mọc sớm và đồng đều; ra hoa đúng thời điểm mong muốn. Tuy nhiên, cần khẳng định lại kết quả này vì kết quả trên mới thể hiện ở một vụ.

6. Etylen xúc tiến sự hình thành và phát triển của rễ bất định

Trong giâm cành, chiết cây, người ta thường sử dụng auxin (α-NAA; IBA...) để xúc tiến sự hình thành và phát triển của rễ bất định bằng cách nhúng gốc cành giâm trong dung dịch auxin một thời gian ngắn rồi cắm vào giá thể ra rễ (đất, cát, trấu hun...) hoặc bôi dung dịch auxin lên phần vỏ cây phía trên phần vỏ bị khoanh bỏ sau đó bó bầu.

Tuy vậy, nếu phối hợp etylen (dạng ethrel) với auxin, kết quả sẽ tốt hơn. Vai trò của etylen ở đây có thể là nó xúc tiến sự tiết nhựa cây (dòng auxin từ lá) hoặc xúc tiến sự hình thành các rễ phụ.

Đáng tiếc là cho đến nay, ở Việt Nam vẫn chưa có một thông báo chính thức nào về vấn đề này.

7. Etylen và sự già hoá của cơ quan và của toàn cây

Etylen là một "hoocmon già hoá", do đó xử lý ethrel cho cây có thể làm cho lá cây "già" nhanh hơn. Trong thực tế sản xuất, các cây trồng muốn ra hoa đúng dịp mong muốn cần phải có một "bộ lá đủ già". Quất cảnh, vải, nhãn là những ví dụ điển hình. Người ta phải cắt tỉa lá quất trước khi đảo quất khoảng 35-45 ngày để lộc cây được hình thành sau đó "đủ già" để có thể ra hoa dễ dàng sau khi đảo. Vải, nhãn nếu có đợt ra lộc muộn (tháng 11, 12) sẽ không ra hoa vì các lộc này quá non... Bằng cách phun ethrel nồng độ 0,01-0,05% lên lá non của các cây trồng kể trên, có thể làm cho các cây này ra hoa được một cách dễ dàng.

Với quất, người ta phun ethrel trước khi đảo ít nhất 10 ngày và với vải, nhãn cần phun sớm khi lộc chưa xoè lá (vẫn ở dạng lá dăm).

8. Làm tăng tỷ lệ hoa cái ở các cây họ Bầu bí (*Cucurbitaceae*)

Bằng việc xử lý hạt giống cây họ Bầu bí bằng ethrel nồng độ 50-250 ppm, các cây trên có thể cho 100% hoa cái. Do đó năng suất và sản lượng các cây trồng này được nâng cao rõ rệt (gấp 3 lần). Thời điểm

xử lý ethrel là vào lúc cây có 1-5 lá, có thể phun lặp lại ethrel một lần nữa nếu cây còn sinh trưởng quá mạnh. Vấn đề này đang được nghiên cứu ứng dụng ở Việt Nam.

Như trên đã trình bày, tác dụng của các chất điều chỉnh sinh trưởng thực vật nói chung, của etylen nói riêng là rất to lớn trong sản xuất nông nghiệp ở nhiều nước và ở Việt Nam. Etylen có nhiều tác dụng nhưng cần phải được thử nghiệm kỹ càng trên từng đối tượng cây trồng của Việt Nam để xác định một quy trình sử dụng etylen cụ thể cho từng đối tượng này. Điều đó đòi hỏi một sự nỗ lực chung, mạnh mẽ của các nhà khoa học, các cơ quan nghiên cứu giảng dạy nông nghiệp của cả nước vì một nền nông nghiệp sinh thái, bền vững.

Chương 4

SỬ DỤNG CÁC CHẤT KHÁNG ETYLEN TRONG SẢN XUẤT VÀ BẢO QUẢN SẢN PHẨM RAU HOA QUẢ

I. CÁC CHẤT KHÁNG ETYLEN

Nếu etylen kích thích sự chín của quả, sự già hoá của các cơ quan và của toàn cây thì sử dụng các chất chống lại tác dụng của etylen (kháng etylen) sẽ có tác dụng ngược lại: làm chậm sự chín và sự già hoá. Đây cũng chính là mục đích của việc bảo quản sản phẩm rau hoa quả (RHQ).

Trong sản xuất RHQ, etylen là một trong những tác nhân gây ra thiệt hại lớn trong bảo quản, đặc biệt là với các sản phẩm mẫn cảm với etylen. Các thực nghiệm trên hoa cắt, rau ăn lá, ở nồng độ rất thấp (1 ppm ethrel hay nhỏ hơn 0,5 ppm) đã gây tóp, héo cánh hoa cẩm chướng, hoa lưu ly; gây héo, gây đốm lá rau... Do đó, việc sử dụng các chất kháng etylen trong sản xuất cây trồng nói chung và bảo quản sản phẩm cây trồng nói riêng có một ý nghĩa thực tế lớn. Ở Việt Nam, chưa có một thống kê đầy đủ nào về tỷ lệ hao hụt, mất mát sau thu hoạch các sản phẩm rau hoa quả nhưng ở Philipin, một nước nhiệt đới trong khu vực, tỷ lệ này là rất lớn:

28% với quả và 42% với rau (số liệu năm 1992). Ảnh hưởng xấu của etylen đối với rau hoa quả có thể là:

• Tăng cường hô hấp, do đó làm giảm nhanh chóng lượng chất khô dự trữ trong rau hoa quả nên chất lượng rau quả giảm nhanh trong bảo quản.

• Kích thích sự xuất hiện và gây hại của các vi sinh vật gây thối hỏng. Các nhà hoá sinh học người Mỹ đã xác định được mối quan hệ này và cho rằng: có tới 50% thiệt hại trên quả là có liên quan tới etylen. Cũng chính họ đã mơ ước có ngày ức chế được hoàn toàn sự sản sinh etylen ở quả. Điều đó sẽ rất thuận lợi cho việc thu hoạch, vận chuyển và bảo quản vì quả luôn luôn xanh. Khi muốn có quả chín, chỉ cần sử dụng chất làm chín nhanh quả là chúng ta sẽ có quả chính như mong muốn.

• Làm giảm giá trị cảm quan của sản phẩm: Etylen làm lá vàng; rụng lá, rụng hoa, rụng quả; làm xuất hiện các vết bệnh trên thân, lá, hoa, quả; làm hoa héo, không nở... Do đó, giá trị cảm quan của rau hoa quả giảm sút nghiêm trọng.

Các chất kháng etylen có thể là:

1) Các chất kích thích sinh trưởng - Các chất kháng gián tiếp

Nếu cân bằng các chất kích thích sinh trưởng và ức chế sinh trưởng hay cụ thể là cân bằng Gib. (auxin)/etylen (ABA) lớn, tác động của etylen có thể giảm bớt. Các chất kích thích sinh trưởng và ức chế sinh trưởng thường được pha thành dung dịch sau đó phun ướt lá, hoa, quả trên cây hoặc phun vào quả sau thu hoạch rồi để ráo và bảo quản. Trong các chất kích thích sinh trưởng Gib. có ứng dụng nhiều nhất để kháng lại tác động của etylen.

2) Các ion kim loại nặng như bạc (Ag), coban (Co), titan (Ti), thuỷ ngân (Hg), paladi (Pd). Các ion kim loại nặng kể trên có thể đã ức chế quá trình chuyển triptophan thành ACC (chất tiền thân của etylen) do đó etylen đã không được hình thành. Các hợp chất như $AgNO_3$; thiosunphat bạc (STS); $TiCl_2$, $CoCl_2$ được bổ sung vào dung dịch cắm hoa cắt hay xử lý cho hoa cắt trước hoặc sau khi bảo quản lạnh. Từ lâu người ta đã biết $AgNO_3$ là một chất sát khuẩn tốt. Trong dung dịch cắm hoa có có chứa $AgNO_3$, các vi sinh vật gây thối hỏng hoa cắt không phát triển được. Do đó, hạn chế được nguồn etylen do vi sinh vật gây ra có ảnh hưởng xấu đến việc bảo quản hoa cắt.

Ngoài tác dụng kể trên, ion bạc còn được biết như một chất kháng etylen tiềm tàng. Nó gây trở ngại đối

với các vị trí liên kết của etylen, nó ức chế sự trao đổi etylen, nó hình thành một phức dietylen thực sự $(Ag(C_2H_4)_2)$ do đó nó có tác dụng như một chất kháng etylen.

Vì $AgNO_3$ có độc tính cao, khó bảo quản trong điều kiện thông thường và có khả năng liên kết mạnh với các điểm có điện tích âm của tế bào nên trong nhiều trường hợp hiệu quả kháng etylen của nó chưa rõ.

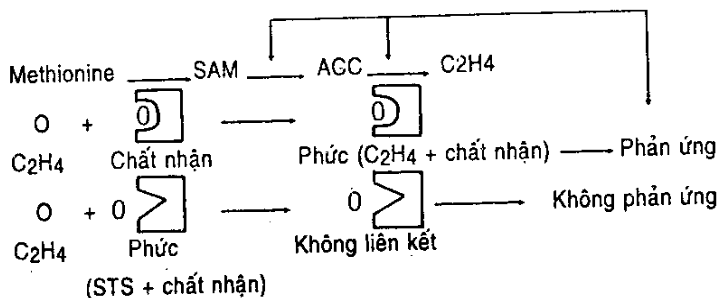
Việc sử dụng một muối bạc khác - thiosunphat bạc (STS) đã khắc phục được các nhược điểm kể trên của $AgNO_3$. Muối bạc này được giới thiệu đầu tiên bởi V. Geijn (1978). Muối này có nhiều ưu điểm khi sử dụng nó như là một chất kháng etylen. Những ưu điểm đó là:

- Tốc độ vận chuyển của STS qua xylem nhanh hơn rất nhiều so với ion bạc.

- Với lượng bạc tự do trong dung dịch rất thấp (0,46 ion bạc trong 2,0mM STS) nó đã có tác dụng ức chế sự sản sinh etylen.

- Độ độc của ion bạc trong STS là thấp hơn nhiều so với độ độc của ion bạc trong muốn $AgNO_3$.

Sơ đồ giải thích tác động của STS trong sự chín của quả và sự già hóa của mô được trình bày như sau:



Hiện nay, STS đang được sử dụng một cách thương mại trong bảo quản hoa cắt ở nhiều nước. Tuy vậy, nó cũng có một vài nhược điểm đáng lưu ý:

- Dung dịch STS không được bền vững nếu để quá lâu. Có thể xảy ra hiện tượng kết tinh, có mùi lưu huỳnh, màu đen và hiệu quả của STS sẽ giảm. Do đó, thường người ta trộn 2 tổ hợp riêng rẽ $AgNO_3$ và $Na_2S_2O_3.5H_2O$ trước khi sử dụng chúng vào mục đích bảo quản theo một tỷ lệ nhất định. Tỷ lệ phân tử giữa $AgNO_3$ và $Na_2S_2O_3.5H_2O$ có thể thay đổi từ 1 : 8 đến 1 : 4.

- Sự tích lũy ion bạc trong nước và đất, nơi người ta loại bỏ dung dịch STS sau khi sử dụng nó. Các ion bạc này được tích lũy nhiều có thể ảnh hưởng đến môi trường và sức khoẻ của con người. Do đó, cần phải có biện pháp thu hồi lại bạc từ dung dịch STS loại bỏ và tìm kiếm các hợp chất khác ưu việt hơn STS.

3)Các chất oxy hoá mạnh: Các chất oxy hoá mạnh như ozon (O_3); thuốc tím ($KMnO_4$), tia cực tím (UV) sẽ

- Làm mất nhanh chóng etylen cùng với nhiệt lượng cao ra khỏi phòng bảo quản bằng thông gió sao cho nồng độ etylen nhỏ hơn 0,01 µl/l.

- Thu non sản phẩm nếu có thể.

- Không bảo quản chung các sản phẩm có độ chín khác nhau bởi vì quả chín; hoa đã thụ phấn thụ tinh sẽ kích thích quá trình chín, gây ra hậu quả xấu ở các sản phẩm chưa chín, chưa nở còn lại.

- Bảo quản ở nhiệt độ thấp, nồng độ CO_2 thấp (ức chế sự chuyển ACC thành etylen).

II. SỬ DỤNG CÁC CHẤT KHÁNG ETYLEN TRONG BẢO QUẢN RAU HOA QUẢ

1. Làm chậm chín quả

a) Làm chậm chín quả họ cam quýt (Citrus) và các quả khác

Cam, quýt, quất, bưởi là những loại quả có giá trị kinh tế cao của nhiều nước. Việt Nam ta có nhiều loại quả quý thuộc họ này. Đó là cam Xã Đoài, cam Đường

Canh, bưởi Biên Hoà, bưởi Đoan Hùng, quýt Tích Giang... các loại quả trên thường tập trung chín vào các tháng 11, 12 và đến tết Nguyên Đán, các loại quả này thường ít nên giá bán cao, nông dân sẽ thu lợi lớn nếu có quả bán vào Tết.

Để làm quả chậm chín, có thể sử dụng GA_3 (10-50 ppm) để phun ướt quả lúc quả đã chuyển màu hoàn toàn trên cây. Cũng có thể sử dụng GA_3 phối hợp với chất trừ nấm dùng để nhúng quả sau thu hoạch nhằm nâng cao khả năng bảo quản các quả kể trên.

Tương tự như vậy, cũng có thể sử dụng GA_3 để làm chậm chín quả trên cây của vải, nhãn. Các thí nghiệm ban đầu của Trường ĐHNN I đã chỉ ra rằng: có thể làm chậm chín quả vải thiều Thanh Hà đến 10 ngày. Quy trình kỹ thuật sử dụng GA_3 cho quả vải Thanh Hà được tóm tắt

để chống rụng. Sau đó 1 tháng phun GA_3 50 ppm ướt các chùm quả để làm tăng kích thước quả, hạn chế các dấu hiệu xấu trên vỏ quả. Cuối cùng, trước khi thu hoạch 7 ngày có thể phun GA_3 50 ppm để tăng cường khả năng bảo quản sau thu hoạch.

Với quả quất cảnh, sử dụng GA_3 20-50 ppm đã làm quả quất chín chậm rõ rệt (chậm 1 tháng so với đối chứng). Vì vậy, điều khiển quả quất chín đúng dịp tết Nguyên Đán hoàn toàn chủ động đã có kết quả. Cũng

như vậy, sử dụng các chất kích thích sinh trưởng có thể mở ra một hướng mới trong công tác bảo quản nông sản: bảo quản ngoài đồng (bảo quản trên cây). Cũng có thể tác động này có ảnh hưởng đến sự ra hoa của cây trong năm sau. Tuy vậy, với các cây trồng kể trên, sự ra hoa muộn một chút có thể là có lợi vì chúng có thể tránh được thời tiết ẩm ướt lạnh giá của nửa cuối mùa đông ở miền Bắc nước ta.

b) Làm chậm chín quả chuối

Chuối cũng là loại quả quý của Việt Nam. Do đặc điểm thời tiết mà chuối thường chín rất nhanh, ảnh hưởng không tốt đến việc thu hoạch, vận chuyển và xuất khẩu.

Ở nhiều nước để bảo quản chuối xanh, người ta thường dùng túi poliethylen kín trong đó có thuốc tím ($KMnO_4$) để bảo quản chuối. So với đối chứng, sử dụng phương pháp này có thể tăng thời gian bảo quản của chuối lên 3 lần (từ ngày lên 21 ngày). Tuy nhiên, cũng phải lưu ý những vấn đề sau:

- Chuối dùng để bảo quản phải là chuối đạt đến độ chín thấp nhất nghĩa là các đặc điểm hình thái, kích thước đã đạt nhưng chưa được có các dấu hiệu chín.

- Vì thuốc tím là một chất không bay hơi, nếu bám dính trên chuối có thể gây những vết cháy. Do đó, người ta thường dùng thuốc tím bão hoà (khoảng 19%) để tẩm ướt các viên phấn viết bảng rồi đặt trong các túi poliethylen kín dùng bảo quản chuối.

- Cần phải treo, đặt các túi chuối ở nơi râm mát.

- Quá trình chín tiếp theo của chuối xảy ra khi đưa chuối ra khỏi túi và cần lưu ý sự phát triển của bệnh nấm than (*Anthracnose*) lúc này. Có thể sử dụng benzimidazol để tiêu diệt bệnh này.

2. Làm chậm sự già hoá của cây trong nuôi cấy mô

Trong các bình, lọ nuôi cấy cây trồng, sự khuếch tán etylen rất khó khăn. Vì vậy, cây ở trong các bình, lọ này thường kém phát triển dẫn đến hệ số nhân thấp, chất lượng cây giống không cao. Bằng sử dụng chất kháng etylen có tên là thiosunphat bạc (STS) với nồng độ thấp (0,7 ml/l) trong môi trường nuôi cấy còn có thể khắc phục được cả hiện tượng "thuỷ tinh thể" (cây mọng nước, trong suốt).

Ngoài STS còn có thể sử dụng xytokinin (BA, kinetin) nồng độ 10^{-7} - 10^{-5}M để ngăn cản sự già hoá của các cây con và mô nuôi cấy.

3. Làm chậm sự già hoá của hoa cắt

Khác với các nông sản khác, hoa cắt có thể được bổ sung dinh dưỡng cũng như nhiều hợp chất có tác dụng bảo quản thông qua vết cắt ở cuống cành hoa.

Với một số hoa cắt mẫn cảm với etylen như hoa hồng, hoa cẩm chướng, hoa loa kèn trắng, hoa lan... ảnh hưởng của etylen đến hoa cắt rất rõ ràng:

- Làm tóp, rụng cánh hoa

- Làm rụng lá

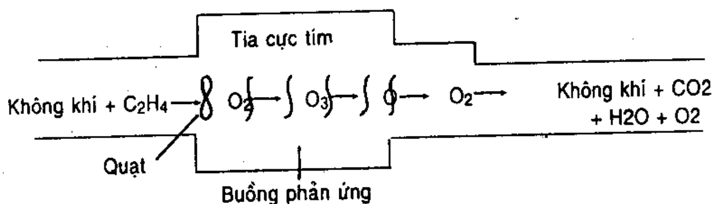
- Làm mất màu xanh của lá, mất màu sắc sặc sỡ của cánh hoa

- Ức chế nở của nụ hoa.

Do đó, sử dụng các chất kháng sự sản sinh etylen trên hoa cắt là một hướng có thể áp dụng dễ dàng và đưa lại kết quả mỹ mãn. Bằng cách bổ sung STS 0,5-1% vào dung dịch cắm hoa hay nhúng cuống hoa cắt vào dung dịch trên trước khi bảo quản lạnh có thể nâng cao tuổi thọ của hoa cắt đến 2 lần so với đối chứng.

Ngoài các chất kháng etylen kể trên, sử dụng chất kháng etylen dưới dạng khí ozon (O_3) cũng phổ biến ở các nước phát triển để bảo quản rau hoa quả mặc dù nó có gây ra một số bất lợi như: ăn mòn kim loại, phá hoại các thiết bị, dụng cụ trong phòng bảo quản; nó có thể gây hư hỏng sản phẩm và gây độc cho người ngay ở nồng độ khá thấp. Để khắc phục các nhược điểm trên, ở các nước phát triển ngày nay, người ta đã sử dụng tia cực tím (Ultraviolet - UV) ở bước sóng 185 nm và 254 nm trong các buồng phản ứng. Hoạt động của tia cực tím và etylen trong buồng phản ứng được minh họa bằng sơ đồ sau:

Trong buồng phản ứng trên, nguyên tử oxy được sản sinh thay vì ozon. Nguyên tử oxy phản ứng tốt hơn ozon và nó nhanh chóng phản ứng với etylen và các chất bay hơi khác được sinh ra trong buồng phản ứng. Nguyên tử oxy dư thừa sẽ được biến đổi nhanh thành oxy phân tử (O_2).



4. Làm tăng sinh trưởng của cây trồng trong vụ đông ở miền Bắc

Nửa đầu vụ đông ở miền Bắc thường khô hạn và mấy năm trở lại đây có xu hướng ấm lên. Điều đó làm cho cây trồng. đặc biệt là rau, hoa chậm lớn, cằn cỗi chóng ra hoa kết quả. Với hoa cắt chẳng hạn, ra hoa sớm khi cành hoa còn ngắn đã làm giảm giá trị cảm quan của hoa cắt như hoa hồng, cúc, đơn.

Sử dụng GA_3 nồng độ 10-50 ppm phun cho các cây trồng này ở các giai đoạn khác nhau đã làm tăng đáng kể sinh trưởng của cành, thân các loại hoa này đồng thời làm tăng tuổi thọ của hoa cắt.

Việc nghiên cứu sử dụng chất kháng etylen ở Việt Nam còn rất hạn chế. Đó mới chỉ là những thử nghiệm ban đầu trong nuôi cấy mô thực vật, trong việc làm chậm chín quả cam, quýt, vải; làm chậm sự già hoá của hoa cẩm chướng, hoa loa kèn trắng và làm tăng sinh trưởng của một số loại hoa trong vụ đông ở miền Bắc.

MỤC LỤC

Chịu trách nhiệm xuất bản

LÊ VĂN THỊNH

Phụ trách bản thảo

LẠI THỊ THANH TRÀ

Trình bầy

LÊ THƯ

In 1.540 bản khổ 13 × 19cm tại xưởng in NXBNN. Giấy chấp nhận kế hoạch đề tài số 7/609 do Cục XB cấp ngày 16/7/1999. In xong và nộp lưu chiểu quý 3/1999.